This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

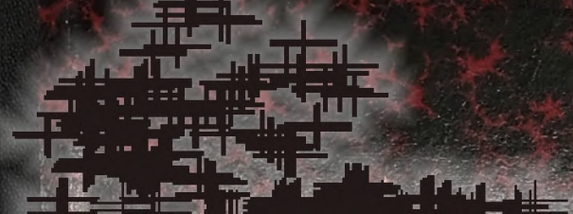
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



4° Phys. sp.
8 h
Archiv

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Aus dem

Archiv der Deutschen Seewarte.

III. Jahrgang: 1880.

Herausgegeben

von

der Direktion der Seewarte.

HAMBURG, 1880.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

INHALT.

No. **1.** Dritter Jahresbericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1880, erstattet von der Direktion.

No. **2.** Regen, Hagel und Gewitter im Indischen Ozean nach den meteorologischen Schiffsjournalen der Deutschen Seewarte nebst Bemerkungen über die geographische Verbreitung der Gewitter und des Hagels überhaupt. Von *A. v. Danckelman*, Dr. phil., Vorstand des Königl. Sächs. Meteorolog. Bureaus.

No. **3.** Untersuchungen über die Witterungsverhältnisse zwischen dem Felsengebirge und dem Ural in den Monaten Januar bis März 1878, im Auftrage der Direktion der Seewarte ausgeführt von Dr. *W. Köppen*, Meteorologe der Seewarte.

No. **4.** Die wissenschaftlichen Ergebnisse der zweiten im Jahre 1878—79 und der dritten im Jahre 1879—80 in der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte (Chronometer-Prüfungs-Institut) abgehaltenen Konkurrenz-Prüfung von im Ganzen 92 Marine-Chronometern. Von *George Rümker*, M. A., Direktor der Sternwarte und Vorsteher der Abtheilung IV der Seewarte.

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
III. Jahrgang 1880.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. **1.**

Dritter Jahres-Bericht

über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte

für das Jahr 1880,

erstattet von

der Direktion.

HAMBURG, 1880.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichniss.

A. Allgemeiner Bericht. Seite 1 bis Seite 53.

Seite

I. Einleitung 1

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte 4

1. Allgemeines 4

2. Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren 5

3. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken der Besichtigungen der Einrichtungen etc. 6

4. Dem Andenken an Professor Dr. Prestel und Eduard Mewes gewidmete Worte 6

III. Die Einrichtungen der Deutschen Seewarte .. 8

1. Die Einrichtung der Zentralstelle 8

1. Die vergleichenden Temperatur-Beobachtungen auf dem Stintfange und beim Seemannshause 9

2. Der Fortgang der Bauarbeiten auf dem Stintfang und die feierliche Grundsteinlegung zum neuen Dienstgebäude 22

2. Nebenstellen der Seewarte und deren Einrichtungen.. 25

IV. Das Personal der Zentralstelle u. der Nebenstellen. Die Korrespondenten der Seewarte... 26

a) Personal der Zentralstelle..... 26

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen . 27

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungsstationen der Seewarte..... 28

d) Personal der Signalstellen der Seewarte 28

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte im Binnenlande..... 29

f) Die Mitarbeiter der Seewarte zur See..... 29

Seite

V. Allgemeines über die Verwaltung, die Registratur und das Kassenwesen der Seewarte; die Inspizirung der Nebenstellen 30

a) Verwaltung und Registratur 30

b) Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken 30

VI. Die Bibliothek und Kartensammlung..... 31

Vermehrung der Bibliothek und Kartensammlung.. 31

Benutzung der Bibliothek und Kartensammlung.. 32

Lesezimmer und die darin ausgelegten Zeitschriften 32

A. Zeitschriften für Hydrographie und Seewesen 32

B. " " Meteorologie und Naturwissenschaften 32

C. " " Physik und Chemie..... 33

D. " " Erd- und Völkerkunde und Statistik 33

E. " " Mathematik und Astronomie 33

F. " " Fischerei und Handel, Amtsblätter..... 33

Zeitschriften und Journale der Uhrmacherkunst . 34

Verwaltung und Geschäftskreis der Bibliothek... 34

Verzeichniss der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraum vom 1. Januar bis 31. Dezember 1880 erhalten hat..... 34

A. Bücher 34

B. Zeitschriften und Zeitungen 50

C. Karten 52

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten. Seite 54 bis Seite 102.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie 54

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte 54

Einleitende Bemerkungen 54

Das Beobachtungsmaterial..... 55

Betheiligung deutscher Seeleute an den meteorologischen Arbeiten der Seewarte..... 55

Die Anzahl der ausgegebenen Journale 56

Ausgabe von Journalen durch Vermittelung der Konsulate im Auslande 56

Die Prüfung der eingehenden Journale auf Zuverlässigkeit und Ausführlichkeit..... 56

Das Ausleihen von Instrumenten 57

Die Kontrole der Instrumente 57

Verwerthung des eingesammelten Beobachtungsmaterials 57

Die Reiseberichte 57

„Der Pilote“ 57

Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den Annalen der Hydrogaphie..... 58

Mittheilungen über das Wetter auf dem Nordatlantischen Ozean 58

Die synoptische Arbeit auf dem Nordatlantischen Ozean..... 59

Die meteorologische Arbeit in den Eingradfeldern des Nordatlantischen Ozeans 60

Schriftliche Segelanweisungen für spezielle Reisen 60

Sonstige Berichte, Gutachten u. s. w..... 61

Anlage 1. Verzeichniss der Kapitäne und Schiffe, welche vollständige und Auszugs-Journale für die Deutsche Seewarte führten und an dieselbe einlieferten 61

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung und Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten-Sammlung 66

1. Prüfung u. Beschaffung meteorol. Instrumente.. 66

2. Beschaffung und Prüfung astronomischer und magnetischer Instrumente 67

3. Die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation 68

a) Die Untersuchung von eisernen Schiffen auf ihre Deviationsverhältnisse 68

b) Das Führen der Deviations-Journale und deren Diskussion..... 69

c) Der Verkehr mit Kapitänen u. Mechanikern . 69

d) Die Vorrichtungen zum Schwaien der Schiffe . 70

Beobachtungen über den Werth der Elemente des Erdmagnetismus: Hamburg — Bremerhaven — Swinemünde — Neufahrwasser — Barth — Rostock — Wilhelmshaven .. 70—72

4. Modell- und Instrumenten-Sammlung..... 72

Anlage 1. Deviationsbestimmungen im Jahre 1880. 73

Anlage 2. Bericht über die in der Zeit vom 14. Juni bis 6. Juli 1880 seitens der Deutschen Seewarte ausgeführte Prüfung von Nebelhörnern.... ... 74

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland..... 78

1. Wetter-Telegraphie 78

I. Einrichtung des wettertelegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas.. 78

Digitized by Google

Seite

a) Der Depeschenverkehr mit Frankreich . 78
b) Der Depeschenverkehr mit Oesterreich und Holland 78
c) Der Depeschenverkehr mit dem Kaukasus und Persien 79
d) Der Depeschenverkehr mit Deutschland. 79
e) Nachmittagstelegramme..... 79
II. Tägliche telegraphische Berichterstattung an das Publikum 79
a) Das Abonnements-Telegramm 79
b) Kleinere Depeschen nach dem Inlande . 80
c) Das Isobaren-Telegramm 80
III. Tägliche Berichterstattung in Hamburg und Altona und die Herstellung der Zeitungs-Wetterkarten überhaupt..... 80
IV. Tägliche Wetterprognosen und Verbreitung derselben in Deutschland..... 81
a) Anzahl der Tage, an welchen Prognosen ausgegeben wurden, und der einzelnen Prognosen nach den Elementen u. für Küstengebiet und Binnenland. 81
b) Ergebnisse der Prüfung der täglichen, von der Seewarte ausgegebenen Wetterprognosen (Allgemein) in Prozenten... 82
V. Ausserordentliche Mittheilungen. Sturmwarnungen 83
Anzahl und Datum der von der Seewarte angeordneten Sturmwarnungssignale..... 84
Ergebnisse der im Jahre 1880 von der Seewarte erlassenen Sturmwarnungen... 84

2. Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte..... 84
I. Tägliche autographirte Wetterberichte der Seewarte 84
II. Monatliche Uebersicht der Witterung 84
III. Monatl. vergleichende Witterungs-Uebersicht von Nord-Amerika u. Zentral-Europa.. 85
IV. Monatliche Tabellen der Mittel-, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungsstationen der Seewarte..... 85
V. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Vereine mit den übrigen deutschen Instituten und Stationen..... 85

Anlage 1: Auszug aus dem Berichte des Kapitän-Lieutenant d. S. v. Rentzell über die Thätigkeit der Seewarte auf dem Gebiete der Mittheilungen von Witterungs-Thatbeständen und Prognosen an Zeitungen und Privatpersonen.. 86
I. Tabellarische Aufstellung und Versendung des grossen Abonnements-Berichtes 86
Wetterbericht vom 16. Dezember 1880, 8 Uhr Morgens..... 86
Vollständiges Verzeichniss der Zeitungen, welche den Abonnements-Bericht in der ersten Hälfte 1880 publizirten..... 87
II. Uebermittelung der Isobaren zum Entwurf von Wetterkarten..... 88
III. Die Publikation von Wetterkarten in Zeitungen 89
IV. Verzeichniss der die Prognose erhaltenden Institute, Personen und Zeitungen..... 90
V. Die Prüfung der von der Deutschen Seewarte für das nordwestliche Küstengebiet aufgestellten Prognosen (Beispiel: Dezember 1880)..... 92
VI. Angabe der neu hinzugetretenen Telegramme 92

X. Bericht über die Thätigkeit d. Abtheilung IV. Chronometer-Prüfungs-Institut 93
Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten und Schiffskapitäne... 93
Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung 93

Seite

XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten, ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen 94
Die Thätigkeit des Meteorologen..... 94
Die Thätigkeit des persönlichen Assistenten des Direktors..... 95
Die Herstellung der Karten zu verschiedenen Zwecken des Instituts..... 95
Kommissarische Berathungen..... 95

XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte..... 96
1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie Jahrgang VIII (1880) erschienen sind..... 96
I. Allgemeines 96
II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positions-Bestimmungen, Entdeckungen u. s. w. 96
III. Eingänge von meteorologischen Journalen bei der Seewarte, von September 1879 bis August 1880 96
IV. Hydrographische Mittheilungen..... 97
V. Meteorologische Mittheilungen..... 97
VI. Instrumenten-Prüfung 98
VII. Magnetismus und Deviation 98
VIII. Eine Tabelle der Mittel, Summen u. Extreme.. 98
IX. Eine vergleichende Uebersicht der Witterung in Nord-Amerika und Zentral-Europa.. 98
2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.. 98
1. Monatliche Uebersicht der Witterung..... 98
2. Täglicher Wetterbericht der Deutschen Seewarte 98
3. Meteorolog. Beobachtungen in Deutschland im Jahre 1878 98
4 Meteorolog. Beobachtungen in Deutschland im Jahre 1879 98
5. Bericht über die Verhandlungen und Ergebnisse der internationalen Polar-Konferenz in Bern 1880 98
6. Autographischer Bericht über die Prüfung von Nebelhörnern..... 98
Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte.. 98
7—10. Jahresbericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1880 u. s. w..... 99
3. Die Kolloquien in der Deutschen Seewarte 99
4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes (Ende 1880) 100
1. Deutschland 100
2—15. Das übrige Europa.....101
16. Amerika 101
17. Afrika 102
18. Asien 102
19. Australien 102
Versendungsliste der „Monatliche Uebersicht der Witterung“ an Privatpersonen 102
Schlussbemerkung 103
Berichtigungen 104

Tafeln und Abbildungen.

I. Aelteres Schema für das Isobaren-Telegramm..... 88
II. Gegenwärtig in Gebrauch befindliches Schema für das Isobaren-Telegramm 89
III. Wetterkarte vom 26. April 1881, 8h a. m. (Hamburgischer Correspondent und Börsenhalle)..... 90
IV. Wetterkarte vom 3. Januar 1881 (Magdeburgische Zeitung) 91
V. Wetterkarte vom 22. Oktober 1880 (Reform, Hamburg) 91

Digitized by Google

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS

A. Allgemeiner Bericht.

I. Einleitung.

Auf allen Gebieten des Arbeitsfeldes der Deutschen Seewarte entwickelte sich im Laufe des Jahres 1880 die Thätigkeit in einer ruhigen, den Verhältnissen vollkommen entsprechenden Weise. Der Uebelstand, welcher schon im vorhergehenden Jahre als besonders störend wirkend hervorgehoben ist, die Beschränktheit der zur Verfügung stehenden Räumlichkeiten, machte sich insofern auch mit Beziehung auf diese Thätigkeit während des Jahres 1880 geltend, als in vieler Hinsicht wichtige Verrichtungen, fast unentbehrliche Vorbedingungen einer nach allen Richtungen hin genügenden Arbeit, einer späteren Epoche im neuen Dienstgebäude vorbehalten bleiben mussten. Naturgemäss war unter solchen Umständen der Fertigstellung, dem Ausbau und der Ausstattung dieses Gebäudes eine rege Sorgfalt zu widmen. Wenn es unter den erschwerenden Umständen möglich wurde, den vielfältigen Anforderungen, welche von allen Seiten an das Institut erhoben wurden, gerecht zu werden, so ist dies vorzugsweise auf Rechnung der Bereitwilligkeit der Beamten des Instituts zu setzen, welche in jeder möglichen Weise die Direktion unterstützten, damit die Ausnahmezustände ohne schädlichen Folgen für die Wirksamkeit der Seewarte sein konnten. Wir werden in den einzelnen Spezialberichten erkennen können, wie trotz der bestehenden Schwierigkeiten die Inanspruchnahme des Instituts sich stets steigerte und wie, unerachtet einiger schwer fühlbarer Ausfälle in der Leistung von Beamten den Anforderungen genügt wurde. Es wird hier besonders darauf aufmerksam gemacht, dass in der ersten Hälfte des Jahres Herr E. Mewes, erster Assistent der Abtheilung I, durch Krankheit beständig an der Ausübung seiner Amtspflichten gehindert wurde, bis er endlich seinen Leiden um Ostern erlag, und wie ferner Herr W. Reinert, erster Assistent der Abtheilung III, gleichfalls durch Krankheit dazu genöthigt, zuerst auf Zeit und sodann mit dem 1. Juli ganz aus seiner Stellung schied. Es bedarf wohl kaum eines besonderen Nachweises darüber, dass das Ausscheiden dieser bewährten Kräfte aus verantwortlichen Stellungen auf das Empfindlichste gefühlt werden musste. Nur dem Umstande, dass die Direktion Sorge dafür getragen hatte, dass die durch dieses Ausscheiden verursachten Lücken durch neue, mittlerweile herangebildete Kräfte wieder ausgefüllt werden konnten, ist es zuzuschreiben, dass der Ausfall der Arbeitskräfte nicht von nachhaltiger Einwirkung war und die Arbeiten ihren Fortgang nehmen konnten.

Mit Bezug auf diese Arbeiten ist schon hier hervorzuheben, dass Abtheilung I vorzugsweise mit der Fertigstellung für den Druck der Resultate der Quadrate 146, 147 und 111 des Atlantischen Ozeans beschäftigt war; Abtheilung II widmete sich der Pflege der Lehre vom Magnetismus in der praktischen Navigation und der Prüfung der Instrumente aller Art, während Abtheilung III neben den regelmässigen, schon seit Jahren geübten Arbeiten gegen die vielfachen Anforderungen anzukämpfen hatte, welche stets auf's Neue an sie gestellt wurden hinsichtlich der Ausdehnung der Anwendung der ausübenden Witterungskunde im Deutschen Reiche. Es muss hier mit besonderem Nachdrucke betont werden, dass der Widerstreit, welcher sich in dem Drängen des Publikums, die Wohlthaten eines wohl organisirten meteorologischen Dienstes auf alle Theile des Reiches ausgedehnt zu sehen, und dem Zurückbleiben der Regierungen einzelner Staaten hinter diesen Anforderungen bemerkbar machte, höchst ungünstig und erschwerend auf die Thätigkeit der Seewarte einwirken musste. Unsere Zeit fordert die Einrichtung eines meteorologischen Dienstes zum Vortheile der Landwirthschaft und der Industrie auch für das Binnenland, allein, ohne einen wohldurchdachten und allen einschlägigen Verhältnissen Rechnung tragenden Plan lässt sich überhaupt ein solcher Dienst nicht denken. Ganz besonders schwierig aber gestalten sich die Verhältnisse, wenn, wie in Deutschland, die Vorbedingungen für eine solche Organisation durch die einzelnen Staaten geschaffen werden

Digitized by Google

müssen, aber weder durchgreifend einheitlich, noch überhaupt geschaffen werden. Wir mussten schon jetzt auf eine Sache zu sprechen kommen, welche wir im Abschnitte IX nochmals zu berühren haben werden, weil es durchaus erforderlich ist, dass man derselben volle Aufmerksamkeit schenke, und weil es schwer zu erreichen ist, dass die diesbezüglichen Ausführungen mit der genügenden Schärfe aus dem Rahmen des Spezialberichtes über die Thätigkeit der Abtheilung III hervortreten. Es ist zu hoffen, dass namentlich in Preussen endlich die schon seit 1878 im Entwurfe fertig gestellten Organisationspläne der Meteorologie zur Durchführung gelangen, damit demnächst auch mit Aussicht auf Erfolg an die einheitliche Organisation eines meteorologischen Dienstes für das ganze Gebiet des Deutschen Reiches geschritten werden könne. Bei der Beurtheilung des bereits Erreichten auf diesem Gebiete darf nicht vergessen werden, dass die politische Gestaltung unseres Vaterlandes, wie dieselbe durch die Verfassung des Deutschen Reiches festgestellt ist, der Einrichtung eines einheitlichen und durchaus zweckentsprechenden meteorologischen Dienstes nicht gerade förderlich sein kann. Bietet gegenwärtig noch der Mangel einer streng wissenschaftlichen Begründung der Grundsätze, nach welchen die praktische Witterungskunde ausgeübt werden kann, ganz erhebliche Schwierigkeiten, die wieder die Wohlthaten, die aus einem solchen Dienste unzweifelhaft gezogen werden können, beeinträchtigen, so muss doch betont werden, dass in erster Linie der Mangel einer einheitlichen für das ganze Gebiet des Deutschen Reiches geltenden und nach allen Richtungen hin wohldurchdachten Organisation in noch höherem Maasse die Sache der Ausnützung der Meteorologie im praktischen Leben schädigt. Ganz abgesehen davon, dass die Verschiedenheit der meteorologischen Organisationen jener Staaten des Reiches, welche zum Mindesten mit Beziehung auf Post- und Telegraphenwesen geeinigt sind, immerhin für den hier in Frage kommenden Zweck als nachtheilig erachtet werden muss, kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die Stellung, welche Bayern und Württemberg hinsichtlich der telegraphischen Einrichtungen einnehmen, für den meteorologischen Dienst innerhalb des Gebietes des Deutschen Reiches nachtheilig wirkt. Die europäischen Staaten, vielfach getrennt, verschiedenen Systemen der meteorologischen Organisation und der Telegraphen-Verwaltung angehörig, müssen mit Rücksicht auf die Tüchtigkeit der in denselben bestehenden Einrichtungen zum Vortheile der ausübenden Witterungskunde eine erhebliche Einbusse erleiden, d. h. auf demselben Gebiete, auf welchem, wenn einheitlich eingerichtet und geleitet, Bedeutendes geleistet werden könnte, wird durch Zersplitterung die Quantität und Qualität der Arbeit in ungünstigster Weise beeinflusst. Ein vergleichender Blick auf den Zustand der Dinge in den Vereinigten Staaten Amerikas zeigt zur Genüge die Ungunst der Verhältnisse, unter welchen wir in Europa leiden. Wenn es nun auch gegenwärtig ganz unmöglich erscheinen mag, eine Aenderung der Verhältnisse im europäischen meteorologischen Dienste herbeiführen zu wollen, so erscheint es doch an der Zeit, hier zu betonen, dass unter allen Umständen eine Einigung und Einheitlichkeit hinsichtlich dieser wichtigen Sache für das Gebiet des Deutschen Reiches angestrebt und auch durchgeführt werden müsse. Trotz der Ungunst der Verhältnisse, wie wir sie hier nur ganz andeutungsweise dargelegt haben, trat die Direktion nach Maassgabe der ihr zur Verfügung stehenden Kräfte in den Betrieb eines Dienstes zum Vortheile der ausübenden Witterungskunde ein, damit zum Mindesten der Boden für eine gediegene Einrichtung geschaffen und ein Verständniss dafür in dem Publikum angebahnt werde.

Es wurde in den vorhergehenden Jahresberichten eine besondere Sorgfalt darauf verwendet, darzulegen, wie zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Kreisen die Nutzbarmachung meteorologischer Studien zum Vortheile der Landwirthschaft angeregt wurde. Aus jenen Darlegungen wird sich in ungezwungener Weise erklären, weshalb im Anfange des Jahres an den Direktor der Seewarte von Seiten des deutschen Landwirthschafts-Rathes die Einladung erging, sich bei den in den letzten Tagen des Monats Januar stattfindenden Sitzungen dieser Körperschaft einfinden zu wollen, um bei allen jenen Schritten, welche in Bezug auf die Einrichtung eines meteorologischen Dienstes im Interesse der Landwirthschaft genommen werden müssten, hülfreiche Hand zu leisten. Die Beschlüsse, welche bei dieser Gelegenheit gefasst wurden, lassen sich dahin ausdrücken, dass man wünschte, es möge die Deutsche Seewarte als Zentralstelle für die Wettertelegraphie des Deutschen Reiches, als welche dieses Institut thatsächlich schon seit Jahren funktionirte, auch allgemein anerkannt werden, und dass die Organisation des ganzen Dienstes nach einer einheitlichen Form durchgeführt werde.*) Allen Jenen, die ausserhalb der Verhältnisse in Deutschland leben und mit den besonderen Einrichtungen eines jeden Staates nicht vertraut sein können, muss es geradezu unbegreiflich sein, wie überhaupt

*) Siehe Archiv des Deutschen Landwirthschaftsraths, Heft No. 5 1880, Seite 186—207.

Digitized by Google

solche Resolutionen nothwendig erscheinen, und welcher Natur die Schwierigkeiten sein müssen, die deren allgemeine Annahme rathsam werden lassen. Es kann hier nicht der Ort sein, auf die Erörterungen von Umständen einzugehen, welche die Lösung der der Seewarte auf diesem Felde gestellten Aufgabe so unendlich erschwerten; mag es bei der einfachen Erwähnung der Thatsachen sein Bewenden haben, damit man sich allerwärts zu erklären vermöge, aus welchen Gründen die energischen Bestrebungen der Direktion zu Gunsten der Einrichtung eines wirksamen meteorologischen Dienstes im Interesse der Landwirthschaft nicht von einem solchen Erfolge begleitet waren, wie es wünschenswerth gewesen wäre. In Veranlassung des Wunsches des deutschen Landwirthschafts-Rathes, wie er in dem so eben erwähnten Beschlusse desselben einen Ausdruck findet, traten in Folge einer Einladung von Seiten des Direktors der Seewarte die Vorstände der meteorologischen Zentralstellen Deutschlands in den Tagen vom 2. bis 4. April des Berichts-Jahres in Hamburg zusammen, um sich über die Maassnahmen für die Organisation eines Witterungsdienstes in Deutschland zu berathen. Es werden an einer anderen Stelle dieses Berichtes noch der bei dieser Gelegenheit gepflogenen Verhandlungen erwähnt werden, so dass hier der Hinweis auf dieselben genügen kann.

Mit ganz besonderem Eifer wurde in dem Berichtsjahre die Pflege der synoptischen Arbeit auf dem Nordatlantischen Ozean, sofern dabei die deutsche Schifffahrt betheiligt ist, betrieben. Die Direktion wurde hierin von dem Gedanken geleitet, der auch schon in dem vorhergehenden Jahresberichte erörtert wurde*), dass durch die strenge Durchbildung eines wohlgeordneten Systems maritim-meteorologischer Beobachtungen zu Zwecken synoptischer Studien die Sache der praktischen Witterungskunde in wirksamster Weise gefördert werden müsse. Dieser Gesichtspunkt gelangte denn auch in der soeben erwähnten Konferenz der Vorstände deutscher meteorologischer Zentralstellen durch einen besonderen Beschluss zum Ausdrucke, indem hervorgehoben wurde, dass es auf diesem Wege sich als möglich erweisen werde, eine Witterungs-Prognose für die Dauer von mehreren Tagen aufzustellen, sobald nur auch die erforderlichen Mittel für eine rasche Kommunikation über die Witterungs-Thatbestände auf dem Nordatlantischen Ozean geschaffen sein werden. In dem Abschnitte VII dieses Berichtes wird des Näheren auf die Erweiterung dieses Zweiges der Thätigkeit der Abtheilung III der Deutschen Seewarte eingegangen werden.

Wenn in diesen einleitenden Worten mit besonderer Vorliebe der Bestrebungen der Deutschen Seewarte auf dem Gebiete der ausübenden Witterungskunde gedacht wurde, so mag das darin seine Erklärung finden, dass das allerwärts zu Tage tretende Bestreben, dem praktischen Leben die Wohlthaten eines wohlorganisirten meteorologischen Dienstes zu sichern, die Direktion nicht nur nicht unberührt lassen konnte, sondern in hohem Maasse während des Berichtsjahres in Anspruch nahm. Es waren vorzugsweise zwei Umstände, welche auf die Thätigkeit der Seewarte nach dieser Richtung hin einen bestimmenden Einfluss übten. In erster Linie sei hier erwähnt, dass die internationale Fischerei-Ausstellung, welche im Sommer des Berichtsjahres in Berlin abgehalten wurde, die Veranlassung gegeben hat zur Revision der für die Ausübung des Sturmwarnungswesens an der deutschen Küste seinerzeit erlassenen Anordnungen. Wir werden an der geeigneten Stelle auf die betreffenden kommissarischen Berathungen und Beschlussfassungen zurückzukommen haben. Ferner war durch die Beschlüsse des Meteorologen-Kongresses in Rom eine internationale Konferenz, welche sich mit der Frage der Zweckmässigkeit und der Einrichtung eines meteorologischen Dienstes im Interesse der Landwirthschaft zu befassen hatte, unabweisbar geworden. In Folge davon wurde denn auch in den ersten Tagen des Monats September eine internationale Konferenz in Wien abgehalten; es ist einleuchtend, dass die dafür erforderlichen Vorbereitungen auch den Bestrebungen der Seewarte einen nach dieser Hinsicht besonders ausgeprägten Charakter verleihen mussten.

Aus diesen Darlegungen kann aber nicht etwa die Folgerung gezogen werden, dass die übrigen Zweige der Thätigkeit des Instituts in irgend einer Weise gegen die Vorjahre mit Beziehung auf die Sorgfalt, welche denselben gewidmet wurde, zurückstanden; vielmehr wird sich aus den Spezialberichten ergeben, wie sich die Thätigkeit des Instituts nach allen ihm zur Pflege obliegenden Richtungen hin stetig steigerte und von nicht unerheblichen Erfolgen begleitet war.

---

*) Siehe Jahresbericht 1879, Seite 46 und 47.

Digitized by Google

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte.

1. Allgemeines.

Auch in diesem Jahre bildet begreiflicherweise der Bau des neuen Dienstgebäudes für das Institut ein hervorragendes Moment in dessen Geschichte. Während im vergangenen Jahre 1879 nur die den Bau einleitenden Schritte vorgenommen wurden, entwickelte sich die ganze Anlage der Zentralstelle und speziell der Neubau in einem solchen Maasse, dass schon am 15. Juni 1880 der feierliche Akt der Grundsteinlegung vollzogen werden konnte. Es wird in dem nächsten Abschnitte dieses Berichtes auf die Einzelheiten, sowohl des Fortganges der Bauarbeiten, wie auch dieses Aktes selbst zurückgekommen werden und sei deshalb nur noch erwähnt, dass am 10. und 11. November der Herr Admiralitätsrath Vogler aus Berlin den Fortgang der Bauarbeiten vor deren Abschlusse mit dem Eintritte der Winterzeit inspizirte und im Auftrage des Chefs der Admiralität einige allgemeine diesbezügliche Anordnungen traf.

Um die Mitte des Jahres trat Kapitän Dinklage, welcher der Abtheilung I während des vergangenen Jahres in provisorischer Eigenschaft vorgestanden hatte, definitiv in die durch den Tod Kapitän Wagner's erledigte Stelle ein, indem er durch Dekret des Chefs der Admiralität vom 14. Juni 1880 zum Abtheilungs-Vorsteher ernannt wurde. Wenn dadurch dem Wirken der Abtheilung für maritime Meteorologie eine festere Gestaltung gegeben wurde, so wurde leider, wie schon in der Einleitung angedeutet, zuerst durch die langwierige Krankheit und endlich durch den Tod des Herrn E. Mewes, ersten Assistenten, die Thätigkeit dieser Abtheilung in empfindlicher Weise berührt. An einer anderen Stelle werden wir der Person des Assistenten Mewes noch besonders gedenken; so viel mag aber schon hier gesagt werden, dass dieser Trauerfall sowohl von Seiten der Direktion, wie im Kreise der Beamten des Institutes schmerzlich empfunden wurde, da sich der Verstorbene in gleichem Maasse als tüchtiger Hülfsarbeiter, wie als treuer Kollege während der Zeit, in welcher er dem Institute angehörte, erprobt hatte.

Auch die Abtheilung III sollte von einem empfindlichen Verluste betroffen werden, indem Herr W. Reinert mit dem Beginne der zweiten Hälfte des Jahres durch Krankheit genöthigt wurde, in den Ruhestand zu treten. An seine Stelle trat Dr. A. Sprung, welcher durch Dekret vom 27. Oktober 1880 zum etatsmässigen ersten Assistenten der Abtheilung III ernannt wurde. Die Hingabe, mit welcher sich Herr Reinert von Anfang an den vielfachen und theilweise recht anstrengenden Obliegenheiten in Verbindung mit der Thätigkeit der Abtheilueg III gewidmet hatte, macht es der Direktion zur Pflicht, an dieser Stelle das Verdienst des Herrn Reinert um das Gedeihen des Institutes anzuerkennen und dem Bedauern, denselben aus seiner Stelle scheiden sehen zu müssen, einen Ausdruck zu verleihen. Die Herren E. Mewes und W. Reinert gehörten als Hülfsarbeiter schon dem früheren Institute der Norddeutschen Seewarte an.

Bei Gelegenheit der Hervorhebung der Thätigkeit der Seewarte auf dem Gebiete der ausübenden Witterungskunde wurde schon der internationalen Fischerei-Ausstellung in Berlin und der Umarbeitung der Instruktion für die Signalstellen gedacht. Die Direktion erachtete es als wünschenswerth, dass sich das Institut bei der genannten Ausstellung betheiligte, indem sie dabei vorzugsweise von dem Gesichtspunkte ausging, dass es wünschenswerth erscheinen müsse, dass in den Kreisen der Küstenbevölkerung, namentlich jenes Theiles derselben, der sich mit Fischfang beschäftigt, das Verständniss des Wesens und der Einrichtungen des Sturmwarnungs-Systems an unseren Küsten gefördert werde. Demgemäss wurden die Signal-Apparate nebst Wetterkasten zum Ausstellen der Berichte über Witterungs-Thatbestände, sowie einige auf das Sturmwarnungswesen Bezug habende Veröffentlichungen des Instituts zur Ausstellung gebracht. Die Direktion konstatirt mit besonderer Genugthuung, dass ihr von der Jury der Fischerei-Ausstellung in Anerkennung ihrer Einrichtungen und Leistungen zum Vortheile des Sturmwarnungswesens an den deutschen Küsten die silberne Medaille zuerkannt wurde. Kapitän Felberg, Assistent der Abtheilung III, wurde von Seite der Direktion delegirt, um die Fischerei-Ausstellung zu besuchen und darüber Bericht zu erstatten.

Wenn auch die Thätigkeit der in Folge der Hamburger Polarkonferenz in's Leben getretenen internationalen Polarkommission eine amtliche Beziehung zur Seewarte nicht hatte, so war doch des Direktors Stell-

Digitized by Google

ung als Präsidenten jener Kommission vielfach danach angethan, eine Inanspruchnahme zu involviren. Vor Allem war es nothwendig, die Protokolle und den Bericht der internationalen Konferenz theils in autographischem, theils in typischem Drucke herzustellen, damit die durch jene Konferenz angeregten Ideen eine möglichst grosse Verbreitung finden konnten. Es war unerachtet erheblicher persönlicher Opfer von Seiten des Direktors der Seewarte und unerachtet der unablässigsten Anstrengungen nicht möglich gewesen, die Betheiligung Deutschland's an dem grossartigen Forschungsplane zu sichern. Die zweite internationale Polarkonferenz, abgehalten in Bern in den ersten Tagen des Monats August, rief zwar auch den Direktor des Institutes abermals zu Berathungen über die Betheiligung an dem damals schon durch die bestimmten Zusagen Russland's gesicherten Unternehmen, allein ein allen diesen Anstrengungen entsprechender Erfolg konnte auch dieses Mal nicht herbeigeführt werden. Unter solchen Umständen und in Anbetracht der erheblichen Ansprüche, welche an die Arbeitskraft des Direktors von allen Seiten gestellt wurden, erachtete es derselbe für zweckmässig, die Wiederwahl zum Präsidenten der internationalen Polarkommission abzulehnen und die Entwickelung der Frage über die Betheiligung an einer für die Wissenschaft der Meteorologie, wie für jene des Erdmagnetismus den Umständen und einer vollkommen freien regierungsseitlichen Erwägung zu überlassen.

In dem Jahresberichte für 1879 wurde bereits erwähnt (Seite 4), dass der Direktor der Seewarte als Mitglied des internationalen meteorologischen Comités zu funktioniren hatte. In Gemässheit mit dieser Entscheidung des zweiten Meteorologen-Kongresses in Rom hatte sich denn auch Professor Neumayer zu den in den Tagen vom 7. bis 9. August in Bern stattfindenden Sitzungen des internationalen meteorologischen Comités zu begeben. Der Bericht über die bei jener Gelegenheit gepflogenen Verhandlungen wird voraussichtlich demnächst in deutscher Sprache der Oeffentlichkeit übergeben werden.

In der Geschichte der Deutschen Seewarte während des Jahres 1880 darf nicht unerwähnt bleiben, dass gleich im Beginne des Jahres das Institut eines seiner eifrigsten und befähigsten Mitarbeiter durch den Tod beraubt wurde. Am 29. Februar starb in Emden unerwartet und in voller Arbeitskraft befindlich Professor Prestel, der nicht allein durch seine über Jahrzehnte sich erstreckenden meteorologischen Studien eine wichtige Grundlage für die Thätigkeit der Seewarte auf dem Gebiete des Sturmwarnungs-Wesens geliefert, sondern auch durch das Bearbeiten einzelner Abschnitte der „Monatliche Uebersicht der Witterung“ sich als Mitarbeiter des neuen Institutes ein erhebliches Verdienst erworben hatte. Wir werden an einer anderen Stelle dieses Berichtes dem Andenken dieses um die Wissenschaft der Meteorologie, besonders in Deutschland, hochverdienten Mannes einige Worte zu widmen uns gestatten.

2. Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren.

Es wurde bereits in der allgemeinen Einleitung einer Konferenz von Vorständen deutscher meteorologischer Zentralstellen gedacht, welche vom 2. bis 4. April in dem Bibliothekzimmer der Seewarte abgehalten wurde. Auch wurde an jener Stelle dargelegt, welche Umstände zur Berufung dieser Konferenz die Veranlassung gaben, so dass hier nicht weiter auf dieselben eingegangen zu werden braucht. Es betheiligten sich an dieser unter dem Vorsitze des Direktors der Seewarte, Dr. Neumayer, abgehaltenen Konferenz die Herren Dr. C. Bruhns, Geheimer Hofrath, für Sachsen, Professor Dr. Arndt, für Preussen, Professor Dr. v. Bezold, für Baiern, Professor Dr. v. Schoder, für Württemberg, Direktor Viechelmann, für Mecklenburg, und überdies die Abtheilungs-Vorstände der Seewarte: Dr. W. Köppen und Dr. J. van Bebber. Die Beschlüsse dieser Konferenz, welche wesentlich dazu dienen sollten, deutscherseits eine Einigung bezüglich der in Wien abzuhaltenden landwirthschaftlich-meteorologischen Konferenz herbeizuführen, sind in einer Broschüre „Bericht über die in den Tagen vom 2. bis 4. April 1880 in Hamburg stattgehabten Verhandlung von Vorständen deutscher meteorologischer Zentralstellen“ niedergelegt und kann mit Rücksicht auf die Resultate derselben auf diesen Bericht Bezug genommen werden. Allgemein sei nur soviel erwähnt, dass nahezu in allen Punkten, welche die Organisation eines meteorologischen Dienstes für Deutschland berührten, eine volle Einigung erzielt wurde, und dass die Beschlüsse dieser Konferenz, wie dies auch schon früher erwähnt wurde, die am 30. Januar gefassten Beschlüsse des deutschen Landwirthschafts-Rathes annahmen.

Digitized by Google

3. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken der Besichtigung der Einrichtungen etc.

Auch in dem Berichtsjahre 1880 wurde das Institut der Deutschen Seewarte durch zahlreiche Besuche von allen Theilen der deutschen Lande und aus fremden Staaten geehrt.

Es mögen hier aus der Reihe dieser Besuche nur die nachfolgenden namhaft gemacht werden:

Professor Jordan aus Königsberg, Dr. Wolffson und Senator Rapp aus Hamburg, die Professoren Erdmann aus Halle, von Bezold aus München, Arndt aus Berlin, von Schoder aus Stuttgart, Meidinger aus Carlsruhe, Direktor Viechelmann aus Schwerin, General von Becke, Exz. aus Hannover, Professor Newton aus den Verein. Staaten, Lieutenant G. Rung aus Kopenhagen, Professor Nordenskiold aus Helsingfors, Baron v. Wrangel aus Nikolajeff, Dr. Kaiser, Provinzialschulrath aus Danzig, Ober-Regierungsrath und Bürgermeister Stempel aus Strassburg u. a. m.

Es mag hier noch erwähnt werden, dass bei einzelnen Gelegenheiten ganze Vereine, wie beispielsweise der naturwissenschaftliche Verein für Hamburg-Altona, das Institut besuchten und die Einrichtungen desselben in Augenschein nahmen.

Am 25. Juni inspizirte Se. Exz. der Chef der Admiralität, Herr v. Stosch, die Seewarte und nahm gleichzeitig Veranlassung, den Fortgang des Baues auf dem Stintfange eingehend zu prüfen.

4. Dem Andenken an Professor Dr. Prestel und Eduard Mewes gewidmete Worte.

Professor Dr. Prestel.

Michael August Friedrich Prestel wurde am 27. Oktober 1809 zu Göttingen geboren. Sein Vater war Portraitmaler und starb schon 2 Jahre nach der Geburt unseres Prestel; sein Grossvater war ein seiner Zeit nicht unbedeutender Kupferstecher, dessen Frau eine Malerin von Ruf war. Schon im 13. Lebensjahre verlor er seine Mutter, die ihn, ihr einziges Kind, streng, liebevoll und mit aller Gewissenhaftigkeit erzogen hatte. 17 Jahre alt absolvirte der junge Prestel das Gymnasium in Göttingen und musste nun, da ihm sonstige Mittel dazu fehlten, durch Abhalten von Repetitorien und durch Stipendien seinen Unterhalt während der Universitätsjahre zu erschwingen suchen.

Prestel studirte Naturwissenschaften und Mathematik an der Georgia Augusta unter Gauss, Thibaut, Ulrich, Blumenbach und Tobias Meyer und folgte auf all den vielverzweigten Wegen jener Wissenschaften mit vollem Eifer und wahrem Wissensdurste den Lehren der genannten Koryphäen. Damals schon legte er den Grund zu seinen mannigfachen, zum Theile reichhaltigen naturwissenschaftlichen Sammlungen, die stets sein Stolz und seine Freude blieben. Auf dem Gebiete der Mineralogie und Chrystallographie erwarb er sich zuerst einen wissenschaftlichen Namen durch seine „Anleitung zur perspektivischen Entwerfung der Chrystallformen für Mineralogen". Er veröffentlichte diese Schrift bereits als Student und hatte die grosse Genugthuung, dass sie bei Männern, wie bei dem damals bedeutendsten Chrystallographen: Weiss in Berlin und dem Wiener Geologen Haidinger, Beachtung und günstige Beurtheilung fand.

Nach beendeter Studienzeit erhielt Prestel nicht sogleich eine Anstellung; er arbeitete vielmehr eine Zeit lang als Geometer in der Umgegend von Göttingen und sodann als Markscheider am Harze. Im späteren Leben pflegte er oft von dieser Zeit seines Lebens zu sagen, dass sie eine sehr glückliche gewesen sei.

Am 18. Oktober 1833 wurde er am Gymnasium zu Emden zunächst probeweise, dann 1834 definitiv als ordentlicher Lehrer der Mathematik und Naturwissenschaft angestellt. Noch in demselben Jahre erwarb sich Prestel — sobald er die Mittel hierzu erspart hatte — *in absentia* an der Universität Marburg den Doktorgrad. Dem Gymnasium zu Emden gehörte er bis zu seinem Tode an, sehr bald in der Eigenschaft eines Oberlehrers, seit 1870 mit dem Titel eines Königl. Professors.

Ausserdem wirkte Prestel lange Jahre als Lehrer an der Gewerbeschule und an der Navigationsschule zu Emden, gehörte zur dortigen Prüfungs-Kommission für Seefahrer und gründete daselbst eine höhere Privat-Töchterschule, welche für die Stadt ein Bedürfniss war. Dieselbe dirigirte er während einer Reihe von Jahren und gab gleichfalls Unterricht an derselben.

Nicht zufrieden mit dieser ausgebreiteten Lehrthätigkeit suchte unser Prestel auch anregend mit Beziehung auf die Erforschung des Landes zu wirken, welches er sich zu seinem Lebensaufenthalte auserkoren hatte, indem er unmittelbar nach seinem Eintreffen in Emden in die Naturforschende Gesellschaft eintrat, der er mit ganzer Seele anhing. Er widmete einen guten Theil seines Könnens und Wissens dieser Gesellschaft, deren Direktor er mit Abwechselung 40 Jahre lang, die letzten 22 Jahre ununterbrochen, war

Digitized by Google

und deren „Schwer- und Chrystallisationspunkt“ er bildete, wie sein Nachfolger im Direktorat, sein Verhältniss zur Naturforschenden Gesellschaft in Emden charakterisirt.

Wenn wir in Vorstehendem den rastlos thätigen Mann, welcher sich sein ganzes Leben hindurch der kernigsten Gesundheit erfreute, in seinem ihm zur Heimath gewordenen Ostfriesland in einer segensreichen Lehr- und Schaffensthätigkeit kennen lernten, so trugen seine vielfachen wissenschaftlichen Arbeiten dazu bei, dass sein Name weit über die Grenzen seines Vaterlandes hinaus geehrt und geachtet wurde. Seine vorzüglichste Bedeutung gewann Professor Prestel auf dem Gebiete der Meteorologie und Witterungskunde, wie dies beleuchtet wird durch den Katalog seiner wissenschaftlichen Arbeiten, welchen wir *in extenso* abgedruckt finden in der Leopoldina für 1880 in den Nummern 11 bis 14. Mit ganz besonderer Vorliebe widmete er seine Studien den Witterungs-Erscheinungen an der deutschen Nordseeküste und suchte selbst, als man Ende der Fünfziger-Jahre unter Fitzroy's Leitung in England mit der Organisation des Sturmwarnungs-Wesens vorgegangen war, die Segnungen dieser Einrichtung auch für unsere Küsten nutzbar zu machen. Von ihm ging die Anregung zur Einrichtung regelmässiger Sturmwarnungen in Ostfriesland aus. Im Frühjahre 1863 besuchte Prestel mit Barkhausen im Auftrage der hannöverschen Regierung verschiedene Sturmsignal-Stellen in Holland und England und brachte es auch so weit, dass am 1. August 1864 eine Einrichtung zum Signalisiren von schweren Stürmen in's Leben trat.*) Hand in Hand mit diesen Bestrebungen zu Gunsten einer Verwerthung der aus meteorologischen Studien gewonnenen Resultate, bemühte sich Prestel in wissenschaftlicher Hinsicht die Grundlage für eine solche Verwerthung immer sicherer zu gestalten. Unter den zahlreichen Veröffentlichungen dieser Art, welche, wie schon erwähnt, in der oben angeführten bibliographischen Aufzählung enthalten sind, möge hier nur die schöne Abhandlung „Das Klima und die Witterung,“ welche in Prestel's grösserem Werke „Der Boden, das Klima und die Witterung von Ostfriesland, Emden 1872“, Aufnahme fand, erwähnt werden. Es war im Hinblick auf diesen Zweig der Forschungsthätigkeit Prestel's, dass die Direktion der Seewarte, als sie die Organisation des Sturmwarnungs-Wesens in Angriff zu nehmen hatte, sich der Mithülfe des erfahrenen Gelehrten zu versichern suchte. Wie schon erwähnt, gelang es denn auch, den noch immer rastlos thätigen Prestel für die Bearbeitung des Abschnittes II: „Allgemeine Witterungsgeschichte des Monats“, der „Monatliche Uebersicht der Witterung“ zu gewinnen. Bis zum Ende seines Lebens hat Prestel an der Bearbeitung dieser wichtigen monatlichen Veröffentlichung thätigen Antheil genommen und auf diese Weise seinen Namen mit den Einrichtungen der Deutschen Seewarte zur Pflege der ausübenden Witterungskunde an unseren Küsten in engere Beziehungen gebracht. Die Deutsche Seewarte wird ihrem hochverdienten und eifrigen Mitarbeiter für alle Zeiten ein ehrendes Andenken zu bewahren haben.

Eduard Mewes, Assistent der Abtheilung I der Deutschen Seewarte.

Eduard Rudolph Christopher Mewes wurde am 21. Januar 1839 in St. Pauli, Hamburg, geboren und starb nach längerem Leiden am 24. März 1880.

Nachdem Mewes die Schulen seiner Vaterstadt und in Altona besucht hatte, beschritt er unmittelbar nach seiner Konfirmation, im März des Jahres 1853, die seemännische Laufbahn. Auf Schiffen Hamburger Rhederei machte er zuerst als Junge, später als Jungmann und Matrose ohne Unterbrechung Reisen nach New York, Sidney, Portorico, Wyborg und La Guayra bis er im Jahre 1858 zum Besuche der Navigationsschule in Hamburg zugelassen wurde. Nach Ablegung des Steuermannsexamens im Juni desselben Jahres fuhr er als zweiter, sodann als erster Steuermann und zuletzt als Kapitän (Schooner „Frances“) bis zum Jahre 1866 ununterbrochen zur See, indem er vorzugsweise südamerikanische Häfen und die West- und Ostküste Afrikas besuchte.

Ende des Jahres 1869, nach einer auf See zugebrachten Seefahrzeit von insgesammt ungefähr 14 Jahren, folgte Mewes einem Rufe des damaligen Leiters der Norddeutschen Seewarte, Herrn von Freeden, und trat als Hülfsarbeiter in das genannte Institut ein. Bei der Organisation der Deutschen Seewarte wurde er zuerst als Hülfsarbeiter, später als erster Assistent in der Abtheilung I angestellt, in welch' letzterer Stellung er bis zu seinem Tode verblieb.

Kapt. Mewes zeichnete sich durch Pflichttreue und Gewissenhaftigkeit in seiner Arbeit aus. Ohne streng wissenschaftliche Bildung zu besitzen, verband derselbe mit einer klaren Einsicht in die Bedürfnisse der praktischen Schifffahrt mit Rücksicht auf die Anwendung meteorologischer Kenntnisse und Er-

*) Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrgang I, Nr. 1, Seite 123.

Digitized by Google

fahrungen den grössten Eifer in der Ausübung seines neuen Berufes, und es zeugen einige von ihm ausgeführte Arbeiten von einem erheblichen Maasse von Gewandheit und Umsicht in der Besprechung der Wind- und Wetterverhältnisse bestimmter Gebiete der Erde in ihrer Anwendung auf die praktische Schifffahrt. Wir erwähnen hier nur der in dem Jahrgange 1878 der „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie" enthaltenen umfangreichen Arbeit: „Allgemeine Darstellung der Windverhältnisse des indischen Ozeans, mit besonderer Berücksichtigung der Reisen nach den Reishäfen in dem Meerbusen von Bengalen zur Zeit des Nordost-Monsuns (Dezember bis April)".

Die Gesundheit des Assistenten Mewes war schon Jahre vor seinem Ende so schwankender Natur geworden, dass es demselben nur bei der äussersten Kraftanstrengung möglich wurde, neben den vielfachen mit seiner amtlichen Stellung verbundenen Obliegenheiten auch noch literarische Arbeiten, wie die angeführte, herzustellen. Die Seewarte verlor durch den Tod des Herrn Mewes einen treuen und gewissenhaften Mitarbeiter.

III. Einrichtungen der Deutschen Seewarte.

1. Die Einrichtung der Zentralstelle.

Ueber die Einrichtung der Zentralstelle ist zu dem, was im Jahresberichte I, Seite 14—31 und im Jahresberichte II Seite 5 ausgeführt wurde, nur wenig hinzuzufügen. Es dauerte auch in diesem Jahre der Kampf gegen die durch die beschränkten Räumlichkeiten im Seemannshause bedingten, widrigen Zustände fort. Das bezieht sich sowohl auf die Bureau- als auf die Beobachtungsräume des Instituts. Am ungünstigsten gestalteten sich die Verhältnisse mit Bezug auf das Kompass-Observatorium und die darin ausgeführten Untersuchungen und Beobachtungen. Durch die Errichtung eines eisernen Gartenzauns und einer Kegelbahn in unmittelbarer Nähe des Observatoriums konnte dasselbe fernerhin nicht mehr benutzt werden, und war aus diesem Grunde der Abbruch und die Wieder-Errichtung desselben auf dem Stintfange für die nächste Zeit in's Auge zu fassen.

Bald nach Beendigung der Beobachtungen, welche Herr Dr. Kayser, Astronom der afrikanischen Expedition unter Hauptmann a. D. von Schöler, zur Bestimmung der Konstanten der von ihm auf seinen Reisen zu benutzenden Apparate unter Leitung des Direktors ausführte, wurde am 11. Mai mit dem Abbruch des Kompass-Observatoriums begonnen. Da es wünschenswerth erschien, dass ohne Verzug wieder ein Beobachtungsraum geschaffen wurde und da andererseits die Errichtung des Pavillons auf dem Stintfange schon aus dem Grunde rathsam war, weil die neuen Gartenanlagen daselbst später nicht wieder zerstört oder doch in ihrer Entwickelung beeinträchtigt werden durften, so wurde ohne Verzug an die definitive Aufstellung des Magnetischen Pavillons, wie das Gebäude nun benannt ist, geschritten und zwar an der Stelle, die in dem im Jahresberichte 1879 enthaltenen Situations-Plane angegeben sich befindet. Am 17. Juni waren die Arbeiten des Transports und der Wiedererrichtung des Pavillons soweit vollendet, dass an die innere Einrichtung gedacht werden konnte. Diese innere Einrichtung wurde nach einem neuen Plane ausgeführt und war bis zum Herbste in den wesentlichsten Theilen bereits fertig gestellt. Eine geraume Zeit und erhebliche Arbeit hatte die Bestimmung der Azimute der Miren und die Ableitung der Koordinaten des Mittelpfeilers in Anspruch genommen; da bis auf Weiteres der Magnetische Pavillon auch zur Beobachtung der magnetischen Elemente benutzt werden sollte, konnten begreiflicher Weise die genannten Bestimmungen nicht entbehrt werden.

Der Hauptzweck, welchem der Magnetische Pavillon für die Folge und nach der Fertigstellung des neuen Dienst-Gebäudes zu dienen haben wird, besteht darin, dass Experimente über die Induktions-Fähigkeit der bei dem Bau von Schiffen und der Kompensation der Kompasse an Bord derselben zur Verwendung kommenden Eisensorten daselbst angestellt werden sollen. Zu diesem Ende wurde ein eigener, nur für die bezeichneten Beobachtungen und Versuche dienender Apparat konstruirt und aufgestellt. Von einer Beschreibung desselben wird aber hier aus dem Grunde Abstand genommen, weil es wünschenswerth ist, dass späterhin sämmtliche Einrichtungen des neuen Dienst-Gebäudes in einer besonderen Abhandlung beschrieben werden, und weil überdies gegenwärtig dieser Apparat noch nicht zu systematischen Untersuchungen benutzt wird, — eine eingehende Beschreibung daher verfrüht erscheinen müsste.

Digitized by Google

1. Die vergleichenden Temperatur-Beobachtungen auf dem Stintfange und beim Seemannshause.

Im Jahresberichte II wurde auf Seite 7—10 die Beschreibung der Aufstellung der Thermometer auf dem Stintfange in ausführlicher Weise gegeben. Unter Hinweis auf die an jener Stelle gegebenen Ausführungen und im Anschluss an die auf Seite 11—14 jenes Jahresberichtes mitgetheilten Tabellen folgen nunmehr hier die Resultate der Temperatur-Vergleichungen für jeden Monat.

Januar 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	1.2	.	0.5	3.9	.	0.1	5.8	.	0.2	7.0	0.2	.	7.2	0.0	0.0	0.6	0.2	.
2.	5.8	.	0.7	6.9	0.1	.	6.4	0.0	0.0	5.9	0.1	.	6.2	.	0.8	4.6	0.6	.
3.	1.5	.	0.4	2.9	.	0.5	5.3	0.1	.	4.0	0.1	.	6.2	0.8	.	1.1	.	0.1
4.	3.2	0.0	0.0	2.5	0.4	.	2.5	.	0.3	3.1	0.2	.	3.2	.	0.4	1.7	.	0.4
5.	2.7	.	0.3	3.3	.	0.3	3.6	0.0	0.0	2.0	.	0.6	4.0	0.4	.	1.0	.	0.4
6.	2.2	0.1	.	1.3	.	0.3	1.9	.	0.1	0.9	.	0.3	3.0	0.8	.	2.1	0.5	.
7.	1.4	.	0.4	1.6	.	0.2	2.8	.	0.2	0.4	.	0.2	3.2	0.0	0.0	0.6	.	0.5
8.	–1.0	.	0.7	–1.3	.	0.9	1.1	.	0.2	2.6	.	0.2	4.2	0.2	.	–1.5	.	0.4
9.	3.3	.	0.4	3.6	.	0.2	4.1	.	0.1	3.3	.	0.1	4.7	0.1	.	1.1	1.4	.
10.	2.7	.	0.6	1.5	.	0.1	0.9	.	0.3	2.0	.	0.2	2.1	.	0.1	1.3	.	0.3
11.	–1.6	.	0.1	–2.1	.	0.1	0.2	.	0.4	–0.8	0.0	0.0	0.7	.	0.1	–2.8	.	0.8
12.	–0.8	.	0.3	–0.6	.	0.2	–0.4	.	0.4	–0.6	.	0.4	0.2	.	0.1	–1.4	0.3	.
13.	–0.4	.	0.2	–0.9	.	0.3	0.9	.	0.3	0.0	.	0.2	1.1	.	0.4	–1.0	.	0.4
14.	–1.2	.	0.3	–1.9	.	0.3	1.0	.	0.3	–0.6	0.0	0.0	1.1	.	0.4	–2.2	.	0.5
15.	–4.1	.	1.1	–4.6	.	0.6	–0.2	0.0	0.0	–4.1	.	0.1	–0.1	.	0.4	–5.7	.	1.8
16.	–4.2	.	1.0	–4.0	.	0.4	–3.2	0.0	0.0	–5.5	.	0.6	–2.6	.	0.1	–4.6	.	0.8
17.	–7.6	.	1.3	–5.0	.	0.3	–2.1	.	0.3	–5.7	.	0.3	–1.0	.	0.4	–8.3	.	1.0
18.	–7.4	0.2	.	–12.2	.	1.0	–7.0	0.3	.	–8.1	0.7	.	–5.2	1.8	.	–12.2	.	1.3
19.	–12.1	.	0.1	–8.3	.	0.4	–4.9	0.3	.	–9.0	.	0.4	–4.3	0.6	.	–12.9	.	1.5
20.	–10.7	.	0.5	–7.4	.	0.5	1.9	0.1	.	1.2	.	0.5	2.1	0.3	.	–11.8	.	0.5
21.	–4.5	.	1.4	–6.2	.	0.5	–2.2	0.1	.	–1.2	0.0	0.0	–1.6	.	0.7	–6.0	.	0.3
22.	–1.6	.	0.2	–1.6	.	0.4	1.0	.	0.4	0.6	.	0.2	+1.1	.	0.5	–4.1	.	1.7
23.	–0.2	0.0	0.0	–2.2	.	0.4	–0.3	0.1	.	–3.7	.	0.5	–0.3	0.1	.	–3.0	.	1.2
24.	–4.2	.	0.4	–1.0	.	0.2	0.9	.	0.3	1.6	0.1	.	1.6	.	0.2	–6.3	.	1.0
25.	0.9	.	0.3	0.6	.	0.2	1.0	.	0.2	0.2	.	0.1	1.1	.	0.6	–0.4	.	1.1
26.	–0.2	.	0.2	–0.3	.	0.3	1.2	0.3	.	–2.3	0.5	.	1.3	0.4	.	–0.4	.	0.4
27.	–6.5	.	0.4	–8.0	0.0	0.0	–3.7	0.1	.	–4.1	0.2	.	–3.2	.	0.1	–8.1	.	0.8
28.	–8.3	.	0.6	–8.7	.	0.4	–2.2	.	0.1	–4.2	0.3	.	–1.0	0.2	.	–8.7	.	0.9
29.	–8.5	.	0.5	–9.4	.	0.3	–2.2	.	0.1	–3.9	0.1	.	–0.9	0.9	.	–9.4	.	1.1
30.	–7.2	.	0.7	–7.7	.	0.2	–0.3	0.1	.	–1.2	0.4	.	1.3	0.7	.	–8.2	.	0.5
31.	–3.5	.	0.2	–4.0	.	0.3	1.9	0.5	.	–1.6	0.4	.	2.8	0.3	.	–4.4	.	0.5
Mittel	–2.29	.	0.31	–2.24	.	0.30	0.51	.	0.07	–0.70	.	0.05	1.23	0.07	.	–3.53	.	0.59

Digitized by Google

Februar 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	–5.2	.	0.4	–6.0	.	0.1	–0.2	0.6	.	–2.7	0.1	.	0.2	0.4	.	–6.3	.	0.7
2.	–4.6	.	0.6	–5.5	.	0.6	1.1	0.5	.	–1.1	0.1	.	1.8	0.8	.	–5.9	.	0.9
3.	–3.4	.	0.5	–2.7	.	0.5	0.0	.	0.2	0.0	.	0.3	0.5	.	0.3	–3.7	.	0.9
4.	0.4	.	0.2	–2.1	0.1	.	–1.5	0.1	.	–3.0	0.3	.	–1.2	0.0	0.0	–2.8	.	0.6
5.	–6.2	.	0.3	–7.7	.	0.4	–0.7	0.1	.	–2.1	0.3	.	–0.2	0.4	.	–7.9	.	1.1
6.	–2.8	.	0.3	–2.3	.	0.4	2.0	.	0.8	1.1	0.4	.	3.0	0.2	.	–3.4	.	0.6
7.	–2.3	.	0.2	–1.3	0.1	.	5.7	0.5	.	1.1	0.3	.	6.3	0.9	.	–2.6	.	0.1
8.	–2.5	.	0.4	–2.5	.	0.3	4.0	0.0	0.0	3.1	0.1	.	5.0	0.6	.	–3.2	.	0.4
9.	2.5	.	0.8	1.5	.	0.6	5.5	0.1	.	1.7	0.4	.	6.5	1.1	.	0.9	.	0.9
10.	–1.1	.	0.5	–0.5	.	0.2	3.1	.	0.2	2.2	0.1	.	3.5	.	0.1	–1.2	.	0.2
11.	–1.2	.	1.0	–2.3	.	0.2	2.3	0.3	.	1.4	0.1	.	2.3	0.3	.	–2.3	.	0.4
12.	0.7	.	0.2	0.7	.	0.2	2.6	0.0	0.0	1.9	0.1	.	2.7	.	0.2	0.2	.	0.5
13.	1.9	.	0.5	2.0	.	0.1	1.8	.	0.2	1.4	.	0.4	2.1	.	0.5	0.7	.	1.1
14.	–0.1	.	0.7	–0.1	.	0.7	1.8	0.0	0.0	–0.9	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	–0.2	.	0.2
15.	–1.9	0.2	.	–1.1	0.0	0.0	2.3	.	0.3	0.9	0.1	.	2.9	0.1	.	–2.2	.	0.3
16.	–1.3	.	0.3	–1.9	.	0.1	2.8	0.3	.	1.7	0.0	0.0	3.0	0.3	.	–2.1	.	0.4
17.	–0.9	.	0.2	0.5	.	0.5	2.8	0.2	.	2.6	0.0	0.0	3.0	0.0	.	–0.9	.	1.5
18.	1.5	.	0.3	2.4	.	0.4	4.1	.	0.3	3.7	0.4	.	5.8	1.0	.	1.2	.	0.3
19.	2.5	.	0.4	4.4	.	0.4	7.9	.	0.2	7.7	0.2	.	8.4	.	0.7	2.3	.	0.1
20.	6.3	.	0.2	7.4	.	0 2	8.8	.	0.6	7.5	0.2	.	9.3	.	0.2	5.8	.	0.6
21.	5.8	.	1.1	5.8	.	0.4	7.1	.	0.5	5.0	.	0.1	7.4	.	0.8	5.6	.	0.5
22.	2.5	.	0.4	1.6	.	0.3	5.9	0.1	.	2.8	0.2	.	5.2	.	1.0	0.9	.	0.4
23.	1.1	.	0.2	1.1	.	0.1	2.8	0.0	0.0	1.1	0.1	.	3.0	0.0	0.0	0.9	.	0.2
24.	–0.1	.	0.1	–0.9	0.2	.	–0.5	0.3	.	–1.1	0.1	.	–0.3	.	0.1	–1.0	0.1	.
25.	–1.5	.	0.2	–1.1	.	0.3	2.0	.	0.2	1.0	.	0.1	2.2	.	0.4	–1.9	.	0.4
26.	0.8	.	0.4	1.1	.	0.5	3.2	.	0.2	3.1	0.1	.	4.6	0.1	.	–0.1	.	0.7
27.	–0.3	.	0.8	0.1	.	0.4	4.8	0.5	.	1.0	0.0	0.0	5.4	0.8	.	–1.1	.	0.5
28.	0.7	.	0.5	1.7	.	0.5	6.0	.	0.2	4.2	0.1	.	6.4	.	0.2	–0.9	.	0.5
29.	2.8	.	0.3	4.1	.	0.4	6.1	.	0.3	6.7	.	0.1	7.6	0.3	.	0.5	.	0.2
Mittel	–0.20	.	0.41	–0.12	.	0.29	3.23	.	0.02	1.79	0.10	.	3.74	0.10	.	–1.06	.	0.52

Digitized by Google

März 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	6.5	.	0.2	6.7	.	0.5	8.4	.	0.3	8.1	0.2	.	8.7	.	0.1	6.2	.	0.2
2.	4.8	.	0.7	3.4	.	0.5	6.1	.	0.1	6.9	0.2	.	7.8	0.0	0.0	3.5	.	0.1
3.	7.2	.	0.4	7.0	.	0.4	10.3	0.0	0.0	7.1	0.3	.	10.2	.	0.1	2.1	.	0.1
4.	4.6	.	0.8	4.7	.	0.7	7.1	0.1	.	5.6	0.2	.	7.5	0.0	0.0	3.8	.	0.1
5.	4.3	.	0.4	4.4	.	0.5	6.6	.	0.1	5.4	0.0	0.0	8.4	0.4	.	4.0	.	0.2
6.	5.0	.	0.7	7.8	.	0.2	9.8	.	0.3	8.5	0.3	.	10.4	0.1	.	4.8	.	0.1
7.	6.6	.	0.7	7.1	.	0.5	10.4	0.2	.	7.2	0.2	.	10.4	0.0	0.0	6.5	.	0.2
8.	3.3	.	0.6	3.2	.	0.4	5.4	0.2	.	2.8	0.1	.	6.0	0.5	.	3.0	.	0.1
9.	–0.1	0.2	.	–0.1	.	0.4	9.8	2.0	.	6.3	0.7	.	11.1	1.3	.	–0.7	.	0.3
10.	3.0	0.2	.	3.7	.	0.5	14.0	1.0	.	10.9	0.4	.	15.8	2.2	.	2.1	0.2	.
11.	4.0	.	0.3	4.3	0.0	0.0	7.5	0.0	0.0	3.3	0.2	.	8.7	0.4	.	3.8	0.0	0.0
12.	–1.3	0.5	.	–1.0	.	0.3	4.6	0.8	.	0.0	.	0.1	5.1	0.8	.	–2.0	.	0.3
13.	–2.8	0.0	0.0	–3.4	.	0.4	3.0	0.8	.	0.0	0.1	.	3.7	1.2	.	–3.8	.	0.4
14.	–1.2	.	0.3	–0.1	.	0.3	7.5	0.1	.	3.6	0.1	.	9.2	1.1	.	–1.4	.	0.3
15.	0.6	.	0.3	0.9	.	0.2	2.8	0.0	0.0	–0.1	0.7	.	3.2	0.1	.	–0.8	0.2	.
16.	–2.8	.	0.3	–1.9	.	0.3	4.0	0.9	.	0.7	0.9	.	5.0	1.3	.	–3.5	.	0.4
17.	–2.1	0.2	.	–0.5	0.0	0.0	8.7	0.5	.	3.9	0.5	.	9.0	0.6	.	–3.3	0.0	0.0
18.	–0.6	.	0.4	–1.1	.	0.2	7.0	0.6	.	2.2	0.7	.	7.3	0.7	.	–2.3	.	0.5
19.	–2.1	.	0.2	–0.1	.	0.5	7.9	0.5	.	4.4	0.0	0.0	8.4	0.8	.	–2.6	.	0.9
20.	2.3	.	0.5	2.7	0.4	.	6.0	0.2	.	4.3	0.7	.	6.7	0.3	.	2.3	0.0	0.0
21.	–0.6	.	0.2	0.0	.	0.6	6.3	0.4	.	2.1	0.5	.	7.1	0.5	.	–1.1	.	0.8
22.	–0.6	.	0.4	1.4	0.2	.	3.4	0.4	.	1.2	0.4	.	5.0	0.7	.	–1.4	.	0.4
23.	–2.6	.	0.4	–1.7	.	0.5	6.8	1.4	.	4.3	1.1	.	7.9	1.6	.	–2.7	.	0.5
24.	–0.6	0.8	.	0.4	.	0.4	8.9	0.5	.	6.9	1.0	.	10.0	1.2	.	–1.7	.	0.4
25.	0.1	.	0.4	0.9	0.7	.	7.9	0.9	.	5.5	0.7	.	9.3	0.6	.	–0.3	.	0.3
26.	1.4	0.1	.	2.3	0.1	.	11.4	1.8	.	6.3	0.5	.	12.8	2.2	.	0.6	0.0	0.0
27.	–0.1	.	0.8	3.1	0.0	0.0	10.6	0.4	.	5.0	0.0	0.0	11.5	1.0	.	–0.5	0.1	.
28.	–0.8	.	0.1	–1.0	.	0.6	10.9	1.5	.	8.0	0.5	.	13.2	3.1	.	–1.4	.	0.3
29.	1.8	.	0.3	–3.2	.	0.6	3.8	0.7	.	2.8	.	0.3	4.6	0.0	0.0	–3.1	.	0.1
30.	0.5	.	0.5	1.7	.	0.2	3.0	.	0.2	3.7	0.2	.	5.3	0.7	.	–0.1	.	0.6
31.	2.5	.	0.3	1.8	.	0.4	7.0	0.1	.	5.5	.	0.4	8.2	0.2	.	1.6	.	0.2
Mittel	1.29	.	0.27	1.72	.	0.28	7.32	0.48	.	4.59	0.34	.	8.31	0.75	.	0.37	.	0.24

Digitized by Google

April 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	2.1	.	0.4	3.5	.	0.6	10.2	0.2	.	6.7	.	0.1	10.9	0.6	.	1.6	.	0.2
2.	1.9	.	0.6	3.7	.	0.4	8.9	0.5	.	5.9	.	0.6	11.3	0.6	.	1.6	.	0.2
3.	4.1	.	0.6	5.6	.	0.4	7.7	0.0	0.0	7.6	0.3	.	8.8	0.0	0.0	4.0	.	0.3
4.	5.7	.	0.5	6.9	.	0.3	11.5	.	0.3	10.1	0.1	.	13.1	0.3	.	5.0	0.6	.
5.	9.4	.	0.6	5.6	.	0.2	11.4	.	0.2	7.7	0.5	.	11.9	0.1	.	5.3	.	0.3
6.	3.6	.	0.5	5.5	.	1.1	11.8	0.1	.	7.2	0.0	0.0	12.3	0.5	.	3.0	.	0.3
7.	2.6	.	0.5	4.2	.	0.6	12.2	.	0.3	10.7	0.1	.	14.8	2.0	.	2.4	.	0.4
8.	6.5	.	0.4	8.9	.	0.3	10.6	1.3	.	5.5	0.3	.	13.3	0.7	.	6.3	0.2	.
9.	3.7	.	0.1	3.9	.	0.2	6.0	0.2	.	4.3	0.3	.	6.4	0.0	0.0	3.5	.	0.1
10.	3.6	0.0	0.0	3.5	.	0.1	6.8	0.4	.	4.4	0.9	.	8.4	0.2	.	3.1	.	0.5
11.	0.4	0.6	.	1.7	0.1	.	3.8	0.2	.	3.9	0.2	.	7.2	1.4	.	—0.4	.	0.2
12.	4.8	0.5	.	5.8	0.0	0.0	11.9	0.3	.	10.8	0.4	.	12.6	0.7	.	3.0	0.0	0.0
13.	5.1	.	0.3	9.4	1.0	.	16.6	1.6	.	12.7	0.4	.	17.2	1.6	.	4.8	0.0	0.0
14.	6.3	.	0.4	9.0	.	0.7	20.2	0.7	.	11.5	.	0.1	20.8	1.3	.	6.1	.	0.1
15.	8.2	.	0.6	11.5	.	0.5	18.5	0.1	.	11.6	.	0.4	20.1	1.1	.	8.1	0.0	0.0
16.	5.4	.	0.9	10.3	0.0	0.0	21.4	1.0	.	12.7	1.1	.	22.6	1.8	.	5.0	.	0.2
17.	9.8	.	0.2	10.8	.	0.4	17.2	0.7	.	12.7	0.4	.	17.4	0.9	.	9.8	0.2	.
18.	8.5	.	1.5	11.0	.	0.2	17.5	0.5	.	9.8	.	0.7	18.1	0.7	.	7.5	.	0.3
19.	6.1	.	0.9	8.2	.	0.8	16.3	0.9	.	14.3	0.0	0.0	17.8	1.8	.	5.2	.	0.4
20.	8.6	.	0.5	12.7	0.8	.	21.1	1.9	.	16.9	0.6	.	22.0	2.4	.	8.4	0.1	.
21.	9.2	.	0.3	9.8	.	0.7	17.3	0.0	0.0	13.8	1.3	.	18.3	0.8	.	8.8	.	0.4
22.	7.8	.	0.9	11.9	.	0.8	18.9	1.2	.	12.1	0.0	0.0	19.9	1.5	.	7.5	.	0.2
23.	10.6	.	0.6	11.7	.	0.8	12.4	0.3	.	9.3	0.0	0.0	13.8	.	0.2	9.5	.	0.3
24.	7.4	.	0.6	9.2	.	1.5	9.4	.	0.3	8.4	0.0	0.0	12.3	.	0.3	5.6	.	0.5
25.	9.0	.	0.2	8.9	.	0.9	10.9	0.2	.	7.0	.	0.2	11.8	0.0	0.0	7.9	.	0.4
26.	4.8	.	0.3	4.9	.	2.1	10.3	.	0.1	6.5	.	0.1	11.8	1.0	.	3.9	.	0.3
27.	3.3	.	0.4	7.0	.	0.5	13.0	0.6	.	8.1	0.1	.	13.7	1.1	.	2.6	.	1.1
28.	2.5	.	0.2	7.0	.	0.4	8.8	.	0.2	6.9	0.3	.	9.1	.	0.5	2.1	.	0.4
29.	1.4	0.4	.	5.2	.	0.2	7.5	0.3	.	5.8	0.6	.	8.6	0.8	.	1.0	.	0.1
30.	0.2	0.1	.	5.1	.	0.9	11.4	0.8	.	5.9	.	0.9	12.4	1.4	.	—0.3	.	0.3
Mittel	5.42	.	0.38	7.41	.	0.46	12.72	0.42	.	9.03	0.16	.	13.96	0.81	.	4.73	.	0.21

Digitized by Google

Mai 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	1.5	0.0	0.0	7.7	0.9	.	12.9	0.5	.	8.7	.	0.1	15.0	2.3	.	2.9	.	0.4
2.	3.7	0.4	.	5.6	.	1.6	18.3	2.4	.	11.0	0.5	.	18.3	2.1	.	2.7	.	0.1
3.	8.2	.	0.9	9.5	.	0.8	14.7	0.7	.	12.0	0.4	.	15.3	0.0	0.0	8.0	0.2	.
4.	11.3	.	0.2	11.6	.	0.3	14.5	.	0.1	13.0	0.6	.	14.9	0.3	.	11.0	.	0.1
5.	10.8	.	0.3	12.1	.	0.5	16.3	0.3	.	14.1	0.9	.	17.7	0.6	.	10.4	.	0.2
6.	10.0	.	0.9	9.9	.	0.6	16.2	1.2	.	9.3	0.1	.	16.6	1.4	.	10.0	.	0.1
7.	3.6	0.0	0.0	6.6	.	1.0	11.2	1.2	.	6.8	0.2	.	12.2	1.3	.	3.5	0.3	.
8.	3.9	.	0.3	5.9	.	1.2	10.1	.	0.1	6.9	0.0	0.0	10.9	0.1	.	3.6	0.3	.
9.	1.9	0.4	.	6.2	.	2.0	12.3	0.5	.	9.4	0.4	.	13.1	0.6	.	1.2	.	0.4
10.	3.8	0.4	.	7.0	.	1.9	10.8	0.4	.	9.1	0.2	.	13.1	0.3	.	3.5	0.2	.
11.	4.5	0.0	0.0	6.3	.	0.9	10.0	0.4	.	8.7	0.3	.	11.3	0.9	.	4.3	.	0.1
12.	4.6	.	0.2	9.5	0.4	.	13.6	0.8	.	8.7	0.5	.	14.8	1.2	.	4.2	.	0.2
13.	7.1	0.2	.	7.9	.	0.7	16.6	1.1	.	12.8	0.4	.	17.4	1.1	.	6.6	0.1	.
14.	9.7	0.4	.	11.4	.	0.7	20.5	1.0	.	17.0	1.4	.	21.0	1.2	.	8.8	0.2	.
15.	9.7	0.4	.	16.0	0.6	.	22.0	1.2	.	17.4	0.4	.	23.0	1.3	.	8.8	0.1	.
16.	7.5	.	0.3	11.2	.	0.4	15.1	.	0.5	9.4	0.2	.	16.4	0.0	0.0	7.0	.	0.2
17.	5.8	.	1.0	10.0	0.0	0.0	12.8	0.0	0.0	9.9	1.0	.	14.5	0.8	.	5.5	.	0.3
18.	2.1	.	0.7	7.5	.	0.8	11.1	0.9	.	7.0	0.3	.	11.4	0.7	.	1.9	.	0.2
19.	2.0	0.0	0.0	6.9	0.3	.	10.9	0.1	.	10.0	.	0.1	12.5	1.1	.	0.9	.	0.3
20.	5.8	.	0.2	7.9	.	0.9	9.4	.	0.2	10.2	0.0	0.0	11.5	.	0.1	4.7	0.2	.
21.	8.3	.	0.1	9.9	.	0.1	13.7	1.2	.	10.1	.	0.1	14.3	1.1	.	7.4	.	0.2
22.	8.3	0.2	.	9.9	.	1.2	14.7	0.2	.	10.4	.	0.2	15.4	.	0.1	7.4	.	0.4
23.	8.6	.	0.5	9.2	.	0.2	14.0	1.1	.	9.9	0.1	.	14.5	0.8	.	8.0	.	0.2
24.	9.8	.	0.5	10.6	.	0.6	14.6	.	0.3	11.7	.	0.5	14.8	.	0.3	9.7	.	0.1
25.	9.8	.	0.5	12.7	.	0.5	16.8	.	0.3	13.5	0.5	.	19.1	1.2	.	10.1	0.2	.
26.	9.3	0.0	0.0	14.7	.	1.0	26.8	3.6	.	20.8	.	0.1	29.0	4.6	.	8.2	0.0	0.0
27.	16.8	.	0.5	28.6	4.2	.	29.8	0.5	.	18.6	.	1.0	32.4	2.8	.	16.8	0.1	.
28.	13.9	.	1.3	12.0	.	0.1	11.9	0.0	0.0	9.8	.	0.3	13.3	0 5	.	12.2	0.1	.
29.	5.9	.	1.0	10.2	.	2.0	15.0	1.0	.	11.1	.	0.1	15.9	0.9	.	6.0	.	0.6
30.	6.4	.	0.7	10.7	.	0.1	15.1	1.2	.	12.1	0.4	.	15.2	0.4	.	6.3	.	0.5
31.	5.5	.	2.7	10.7	.	2.0	17.2	1.6	.	12.4	0.4	.	17.3	1.3	.	5.3	.	0.4
Mittel	7.10	.	0.34	10.18	.	0.51	15.13	0.70	.	11.35	0.22	.	16.20	0.98	.	6.67	.	0.10

Digitized by Google

Juni 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.	
		+	−		+	−		+	−		+	−		+	−		+	−
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	9.8	.	0.3	10.4	.	0.8	13.2	0.2	.	12.4	0.3	.	14.1	0.3	.	9.2	0.3	.
2.	10.1	.	0.2	10.9	.	0.5	18.8	.	0.2	16.0	0.4	.	19.4	0.4	.	9.4	0.1	.
3.	13.0	.	0.3	15.7	.	0.5	19.2	1.5	.	14.5	0.2	.	22.2	0.4	.	12.2	0.0	0.0
4.	13.4	.	0.7	13.3	.	0.7	16.4	0.5	.	10.8	.	0.1	17.1	0.3	.	13.2	.	0.2
5.	7.9	.	0.8	9.2	.	1.0	14.6	0.6	.	9.5	.	0.3	14.5	0.5	.	7.9	.	0.2
6.	6.9	.	0.8	9.1	.	0.7	12.6	.	0.4	10.4	.	0.2	13.8	0.8	.	6.9	.	0.4
7.	8.0	.	0.2	10.8	.	0.8	12.4	0.4	.	9.9	.	0.3	14.5	0.2	.	7.6	.	0.2
8.	7.4	.	0.4	11.1	.	0.9	15.0	0.6	.	10.2	.	0.2	15.5	0.3	.	7.5	.	0.3
9.	9.3	.	0.3	11.4	.	0.8	15.9	0.4	.	15.1	1.1	.	18.2	0.4	.	9.2	.	0.2
10.	12.0	0.1	.	16.6	.	1.1	19.4	0.7	.	15.2	0.4	.	20.8	0.2	.	11.3	0.2	.
11.	10.5	.	0.1	14.5	.	1.0	19.7	0.9	.	15.3	0.4	.	21.2	0.6	.	10.7	0.3	.
12.	12.9	0.0	0.0	16.6	.	0.7	21.3	0.8	.	16.4	.	0.2	22.3	0.4	.	12.9	0.1	.
13.	13.5	0.1	.	15.5	0.2	.	17.8	0.3	.	16.8	.	0.1	19.9	0.6	.	13.1	0.3	.
14.	14.5	0.1	.	16.0	0.4	.	19.1	.	0.6	15.0	0.1	.	19.9	0.2	.	14.5	0.3	.
15.	12.7	0.0	0.0	15.0	.	0.2	19.7	0.2	.	17.5	0.2	.	20.5	0.4	.	12.6	0.0	0.0
16.	13.5	0.0	0.0	17.8	.	0.4	22.5	0.9	.	19.2	0.8	.	23.0	1.0	.	13.4	0.0	0.0
17.	12.3	0.7	.	16.5	.	0.7	21.3	0.7	.	18.5	0.5	.	22.0	1.1	.	12.3	0.6	.
18.	12.1	0.6	.	16.0	.	2.0	23.7	0.7	.	19.6	0.3	.	25.1	2.1	.	12.1	0.5	.
19.	16.1	.	0.9	19.9	0.2	.	25.2	1.9	.	20.8	0.5	.	25.8	1.9	.	16.0	0.6	.
20.	15.6	0.2	.	15.7	.	0.3	24.4	1.8	.	18.1	0.3	.	25.1	2.1	.	15.2	0.0	0.0
21.	9.8	.	0.1	14.7	.	1.2	24.9	2.8	.	20.9	0.5	.	26.2	4.1	.	9.8	.	0.1
22.	12.5	0.1	.	18.0	.	0.7	23.8	0.5	.	18.0	0.1	.	24.2	0.8	.	12.1	.	0.1
23.	15.3	.	0.5	17.2	0.0	0.0	18.2	0.4	.	14.8	.	0.2	21.6	0.6	.	15.3	.	0.4
24.	12.3	.	0.5	15.2	.	1.6	18.2	3.8	.	17.1	0.4	.	22.3	0.6	.	12.3	.	0.1
25.	12.3	.	0.6	14.2	.	0.6	15.3	0.4	.	13.7	0.4	.	18.0	0.1	.	12.3	.	0.4
26.	11.5	.	0.7	13.0	.	0.6	16.8	0.7	.	14.2	0.4	.	18.0	0.6	.	11.4	.	0.3
27.	10.3	0.0	0.0	14.2	.	0.6	19.2	1.5	.	16.6	0.3	.	20.2	1.3	.	10.3	.	0.2
28.	13.7	1.0	.	15.5	.	0.3	15.8	.	0.1	15.8	0.0	0.0	17.7	.	0.3	13.0	.	0.1
29.	15.6	0.4	.	16.0	.	0.8	19.1	.	0.5	16.6	.	0.1	20.0	.	0.3	15.6	.	0.1
30.	14.5	0.0	0.0	17.1	.	1.0	23.2	0.7	.	19.6	0.5	.	25.2	1.6	.	14.5	.	0.1
Mittel	11.98	.	0.14	14.56	.	0.66	18.86	0.73	.	15.62	0.21	.	20.28	0.78	.	11.81	0.00	0.00

Digitized by Google

Juli 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	15.3	0.0	0.0	15.4	.	0.3	19.3	1.0	.	18.1	0.5	.	21.7	.	0.1	15.2	.	0.2
2.	15.0	.	0.2	16.6	.	0.8	17.6	.	0.1	16.9	0.3	.	20.1	.	1.4	15.0	.	0.1
3.	13.4	0.2	.	18.2	.	0.7	22.2	2.6	.	19.1	0.1	.	23.5	0.6	.	13.2	.	0.1
4.	16.6	0.0	0.0	16.9	.	0.2	20.4	.	0.1	16.5	0.2	.	22.0	1.3	.	14.6	.	2.1
5.	12.8	.	0.4	15.0	.	0.1	13.3	.	0.5	11.9	.	0.2	15.8	0.4	.	12.7	.	0.1
6.	10.6	0.7	.	13.5	.	0.4	19.3	0.2	.	17.1	0.2	.	19.8	0.0	0.0	10.2	0.1	.
7.	14.4	.	0.2	15.3	.	1.0	17.2	.	3.1	17.7	.	0.1	23.0	0.7	.	14.2	.	0.1
8.	14.3	0.0	0.0	17.1	.	0.8	19.6	.	0.4	17.7	0.3	.	20.5	0.3	.	14.2	.	0.2
9.	12.6	.	0.4	18.5	.	0.2	23.2	1.1	.	18.7	0.0	0.0	24.4	1.6	.	12.4	.	0.5
10.	14.2	0.0	0.0	18.4	0.0	0.0	21.0	0.5	.	17.1	0.2	.	22.8	1.0	.	13.9	.	0.7
11.	12.5	0.5	.	17.3	0.0	0.4	20.9	0.5	.	17.6	0.5	.	21.4	1.0	.	12.0	.	0.3
12.	13.0	0.2	.	17.5	0.0	0.0	22.7	0.2	.	17.1	0.2	.	23.2	0.7	.	12.6	0.2	.
13.	14.7	0.1	.	18.1	.	0.6	21.8	0.0	0.0	16.5	0.5	.	23.1	0.5	.	14.7	.	0.3
14.	13.9	0.3	.	17.1	.	0.6	23.7	0.6	.	21.3	0.3	.	24.9	1.5	.	13.7	0.1	.
15.	15.1	.	0.2	18.4	.	0.4	26.0	1.6	.	23.7	0.4	.	27.5	2.3	.	14.8	0.2	.
16.	18.5	0.0	0.0	19.7	.	0.6	27.3	0.6	.	21.8	.	2.1	30.0	3.2	.	18.2	.	0.8
17.	18.2	0.2	.	22.0	.	0.8	21.7	.	0.3	19.8	0.7	.	24.0	0.2	.	18.1	.	0.1
18.	15.4	.	0.3	17.1	.	0.2	21.8	.	0.6	17.3	0.4	.	23.3	0.5	.	15.0	.	0.6
19.	14.4	0.0	0.0	16.4	.	0.6	18.8	.	2.3	17.5	0.3	.	21.7	0.4	.	14.2	.	0.4
20.	14.5	0.2	.	16.5	.	0.9	17.2	0.0	0.0	14.7	.	0.1	20.2	.	0.1	14.2	.	0.8
21.	11.8	.	0.3	14.0	.	0.4	18.0	0.7	.	14.2	0.0	0.0	18.5	0.7	.	11.6	.	0.5
22.	11.8	1.8	.	13.3	.	1.8	16.0	.	0.6	15.2	0.1	.	17.7	0.1	.	10.1	0.0	0.0
23.	11.5	0.2	.	15.9	.	0.2	15.8	0.5	.	15.4	0.7	.	19.2	0.7	.	11.4	.	0.2
24.	10.0	0.4	.	14.7	.	1.0	19.9	0.2	.	16.9	0.5	.	21.1	0.4	.	9.7	.	0.2
25.	15.0	0.2	.	17.7	.	0.2	22.1	2.4	.	17.3	0.2	.	22.2	.	0.3	14.9	.	0.2
26.	13.6	.	0.1	14.3	.	0.9	19.1	.	0.4	15.8	0.1	.	20.2	0.4	.	13.0	.	0.3
27.	13.5	0.4	.	13.3	.	0.1	14.6	.	0.5	14.4	.	0.2	18.3	1.5	.	13.1	0.2	.
28.	13.1	.	0.2	15.2	.	1.5	19.3	.	1.2	16.0	0.0	0.0	21.0	0.3	.	13.2	.	0.2
29.	14.9	.	0.2	16.0	.	0.9	23.0	.	0.6	21.2	0.7	.	25.5	1.4	.	15.0	.	0.1
30.	15.6	.	0.1	15.8	.	1.1	19.7	.	1.1	17.0	1.3	.	22.4	1.6	.	15.0	.	0.2
31.	12.9	0.0	0.0	15.9	0.6	.	15.1	0.3	.	12.9	0.1	.	17.2	0.3	.	12.4	.	0.3
Mittel	13.97	0.09	.	16.49	.	0.56	19.92	0.04	.	17.24	0.19	.	21.81	0.70	.	13.63	.	0.28

Digitized by Google

August 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.	
		+	−		+	−		+	−		+	−		+	−		+	−
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	9.6	.	1.1	15.1	0.4	.	18.0	1.1	.	14.8	0.4	.	19.3	0.6	.	9.6	..	0.4
2.	11.0	.	0.2	13.4	0.3	.	18.3	0.7	.	15.1	0.1	.	19.2	0.7	.	11.0	0.0	0.0
3.	10.3	0.4	.	14.7	0.7	.	18.4	0.0	0.0	15.1	0.1	.	19.1	0.0	0.0	10.3	.	0.1
4.	10.3	.	0.3	15.6	0.6	.	22.0	2.9	.	17.0	0.3	.	23.0	3.8	.	10.3	.	0.2
5.	10.3	.	0.6	15.8	0.6	.	22.5	1.4	.	19.4	0.7	.	22.7	1.5	.	10.3	.	0.9
6.	13.6	.	0.1	18.6	0.8	.	24.4	2.1	.	18.0	.	2.5	25.5	2.7	.	13.1	.	0.2
7.	16.2	.	0.3	18.4	0.0	0.0	21.4	0.4	.	16.4	0.3	.	22.4	0.5	.	15.9	.	0.5
8.	11.8	.	0.5	14.0	.	0.8	19.2	0.9	.	14.7	0.0	0.0	18.8	0.5	.	11.8	.	0.3
9.	13.6	.	0.6	13.9	0.1	.	17.5	0.5	.	15.0	0.0	0.0	18.8	0.6	.	13.3	.	0.2
10.	14.0	0.0	0.0	13.8	.	0.6	18.3	0.9	.	14.6	0.0	0.0	19.4	1.5	.	13.7	0.0	0.0
11.	11.7	0.1	.	16.8	0.4	.	21.8	0.9	.	18.8	0.1	.	23.0	1.2	.	11.7	0.0	0.0
12.	16.4	0.0	0.0	17.9	0.0	0.0	23.3	1.1	.	19.4	0.2	.	24.0	1.4	.	16.4	.	0.4
13.	17.6	0.3	.	19.7	.	0.1	24.1	1.0	.	19.2	0.1	.	24.4	1.1	.	16.8	.	0.4
14.	18.5	.	0.2	20.9	0.8	.	25.3	0.7	.	19.4	.	0.6	25.8	1.0	.	18.4	.	0.3
15.	17.7	.	0.6	19.7	.	1.1	22.9	1.6	.	19.5	0.1	.	26.2	2.0	.	17.7	.	0.1
16.	14.8	0.3	.	17.7	.	0.3	23.3	0.9	.	19.2	0.0	0.0	23.7	1.1	.	13.8	.	0.2
17.	13.2	.	0.8	19.2	0.7	.	24.9	0.8	.	19.9	0.0	0.0	25.2	0.9	.	13.2	.	0.2
18.	14.8	0.6	.	19.3	1.6	.	24.1	1.0	.	21.7	0.7	.	25.2	1.4	.	13.0	.	0.4
19.	15.8	.	0.5	17.7	.	0.2	25.5	2.3	.	20.4	.	0.6	26.1	2.6	.	13.5	.	0.3
20.	14.3	.	0.2	17.0	0.8	.	24.4	2.6	.	19.0	0.0	0.0	25.1	2.8	.	13.0	.	0.4
21.	12.8	.	0.3	16.4	.	1.3	22.5	0.6	.	19.2	0.4	.	23.0	0.5	.	12.4	.	0.4
22.	12.0	0.0	0.0	16.7	0.1	.	22.3	1.4	.	16.3	1.4	.	23.3	1.9	.	11.8	.	0.1
23.	12.1	.	0.2	15.5	.	0.8	24.1	1.7	.	18.9	0.2	.	25.4	2.5	.	11.8	.	0.4
24.	12.7	.	0.1	17.9	0.6	.	24.0	1.1	.	19.4	0.4	.	24.7	1.3	.	12.7	0.0	0.0
25.	13.2	.	2.6	17.6	0.4	.	27.0	2.3	.	21.7	0.5	.	28.4	3.1	.	13.2	.	1.3
26.	15.5	.	0.9	19.3	0.7	.	25.9	1.5	.	19.3	0.6	.	26.5	1.7	.	15.5	.	0.7
27.	13.8	.	0.3	16.5	.	0.2	24.1	1.6	.	19.3	0.1	.	25.2	2.4	.	13.5	.	0.6
28.	11.8	.	0.9	15.5	0.4	.	21.9	1.8	.	16.9	0.1	.	22.6	2.0	.	11.8	.	0.4
29.	12.1	.	0.4	16.3	1.0	.	24.0	2.0	.	18.4	0.5	.	24.8	2.3	.	12.1	.	0.2
30.	13.0	.	0.5	16.9	1.0	.	23.0	1.4	.	18.7	0.1	.	24.8	2.9	.	13.0	.	0.4
31.	12.7	.	0.5	17.3	0.8	.	24.6	2.5	.	19.8	0.7	.	25.9	3.1	.	12.7	.	0.2
Mittel	13.47	.	0.36	16.94	0.24	.	22.68	1.34	.	18.21	0.04	.	22.95	1.66	.	13.14	.	0.33

Digitized by Google

September 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	13.1	.	0.3	14.4	.	0.1	26.2	2.1	.	20.9	0.8	.	27.4	2.8	.	12.8	.	0.3
2.	14.4	0.1	.	15.7	.	1.1	25.5	2.0	.	20.8	0.3	.	26.6	2.6	.	13.8	.	0.4
3.	15.7	0.0	0.0	17.5	0.0	0.0	25.2	2.3	.	19.7	0.5	.	26.4	2.9	.	15.7	.	0.3
4.	14.9	.	1.3	16.7	.	0.1	27.1	2.6	.	22.9	0.4	.	28.2	3.0	.	14.8	.	0.3
5.	16.9	.	0.4	18.7	0.0	0.0	28.5	1.8	.	20.1	0.3	.	29.7	2.2	.	16.2	.	0.3
6.	17.0	.	1.1	17.5	.	0.8	22.3	0.8	.	16.6	0.2	.	23.1	1.0	.	17.0	.	0.3
7.	15.0	.	0.6	15.2	0.1	.	13.6	0.2	.	12.6	.	0.5	17.1	0.5	.	15.0	.	0.1
8.	11.9	.	0.6	12.7	.	2.0	18.3	.	0.2	14.3	0.0	0.0	20.0	1.1	.	11.3	.	0.4
9.	9.9	.	0.6	12.2	0.0	0.0	19.0	1.1	.	15.2	0.2	.	19.8	1.9	.	9.9	.	0.3
10.	12.1	.	0.4	14.5	0.0	0.0	22.0	1.8	.	17.9	0.2	.	22.4	1.6	.	12.1	.	0.5
11.	13.2	.	0.3	14.6	0.2	.	23.5	1.9	.	17.7	.	0.2	24.5	2.2	.	12.8	0.0	0.0
12.	13.7	.	0.1	14.8	0.1	.	19.2	0.7	.	14.3	0.1	.	20.7	1.1	.	12.8	0.0	0.0
13.	13.1	.	0.1	14.3	.	0.1	15.5	0.4	.	13.1	0.1	.	15.9	.	0.1	13.1	.	0.3
14.	12.7	.	0.2	11.6	.	0.9	18.0	0.5	.	14.5	1.1	.	19.8	1.6	.	11.2	.	0.1
15.	10.7	.	0.1	11.5	.	0.1	18.8	0.5	.	16.1	0.0	0.0	19.2	0.8	.	10.3	.	0.2
16.	12.4	.	0.1	12.7	.	0.4	13.2	0.0	0.0	13.2	.	0.1	14.1	0.6	.	12.4	.	0.1
17.	11.8	.	0.2	11.8	.	0.3	13.6	.	0.5	12.8	0.1	.	14.4	.	0.1	11.8	.	0.2
18.	9.9	.	0.1	12.0	.	0.9	18.4	0.8	.	14.9	0.5	.	18.8	1.0	.	9.9	.	0.3
19.	11.2	.	0.2	11.0	.	0.7	15.9	0.8	.	9.5	.	0.4	16.5	1.1	.	10.3	.	0.2
20.	7.6	0.1	.	8.6	.	1.0	13.3	0.7	.	10.5	0.7	.	13.8	0.1	.	7.3	.	0.5
21.	8.6	.	0.6	9.6	.	0.2	15.4	1.9	.	10.9	.	0.3	15.4	1.4	.	8.6	.	0.2
22.	6.9	.	0.4	7.8	.	1.3	13.4	0.0	0.0	11.3	.	0.2	13.9	0.1	.	6.8	.	0.3
23.	10.1	.	0.3	12.0	.	0.4	15.1	0.2	.	12.7	0.1	.	15.9	0.1	.	10.0	.	0.4
24.	10.0	.	0.6	12.0	0.2	.	15.3	0.3	.	12.6	0.0	0.0	16.6	0.9	.	9.7	.	0.4
25.	9.0	.	0.4	10.6	.	0.1	17.0	0.7	.	13.9	0.1	.	17.1	0.8	.	8.6	.	0.1
26.	11.5	.	0.2	11.6	.	0.1	13.5	0.1	.	12.2	.	0.1	14.0	0.2	.	11.3	.	0.2
27.	11.0	.	0.5	11.1	.	0.5	16.1	0.3	.	13.9	0.7	.	18.0	2.2	.	10.0	.	0.5
28.	8.3	.	0.7	8.6	.	0.8	18.1	2.4	.	13.2	0.8	.	18.8	2.6	.	7.5	.	0.4
29.	10.8	.	0.3	12.0	.	0.5	16.3	0.4	.	12.8	.	0.3	16.6	0.2	.	10.6	0.0	0.0
30.	12.0	.	0.5	12.8	.	0.4	16.1	.	0.2	14.0	.	0.2	16.4	.	0.3	11.8	.	0.4
Mittel	11.85	.	0.37	12.87	.	0.41	18.45	0.88	.	14.84	0.16	.	19.37	1.20	.	11.51	.	0.27

Digitized by Google

Oktober 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	12.3	.	0.6	12.3	.	1.0	15.0	.	0.6	13.5	0.1	.	15.5	.	0.3	11.9	.	0.4
2.	11.8	.	1.3	11.8	.	0.6	15.0	.	0.1	10.9	.	0.1	16.0	0.9	.	11.4	.	0.4
3.	6.2	.	0.5	5.6	.	0.8	9.3	.	0.4	6.0	.	0.2	10.1	0.3	.	5.5	.	0.6
4.	5.8	.	0.3	6.1	.	1.1	11.1	.	0.2	8.2	0.2	.	11.9	0.1	.	5.2	.	0.4
5.	6.4	.	0.7	6.6	.	0.9	8.3	.	0.2	10.0	0.0	0.0	15.9	0.5	.	5.4	.	0.7
6.	14.9	0.1	.	15.0	.	0.2	19.6	0.3	.	16.6	0.0	0.0	20.2	0.6	.	8.1	.	0.4
7.	14.8	.	0.2	15.5	0.3	.	11.8	0.0	0.0	9.2	0.2	.	15.7	.	0.9	0.8	.	0.4
8.	11.4	2.6	.	10.5	0.1	.	11.2	.	0.1	9.9	0.1	.	11.6	.	0.2	8.8	0.5	.
9.	7.9	0.1	.	7.8	.	0.1	9.3	0.8	.	7.5	0.1	.	10.0	1.0	.	7.7	0.3	.
10.	5.9	0.0	0.0	6.5	.	0.5	9.9	0.0	0.0	7.8	0.0	0.0	11.0	0.2	.	5.7	.	0.1
11.	6.0	.	0.3	4.8	.	0.3	9.7	.	0.1	7.6	0.2	.	10.8	0.0	0.0	4.6	.	0.3
12.	6.0	.	0.2	5.9	.	0.2	9.8	0.1	.	7.7	0.2	.	11.5	1.7	.	5.6	.	0.1
13.	7.1	0.1	.	8.0	.	0.2	11.8	.	0.2	10.5	.	0.2	12.2	.	0.3	6.7	0.0	0.0
14.	9.0	.	0.4	9.5	.	0.3	11.8	0.0	0.0	8.4	.	0.2	13.1	0.3	.	8.8	0.4	.
15.	6.0	.	1.2	7.3	.	1.1	11.1	.	0.1	9.7	0.0	0.0	11.9	0.1	.	5.8	0.0	0.0
16.	8.3	.	0.3	8.5	.	0.5	11.3	0.1	.	9.5	.	0.2	12.0	0.3	.	8.0	0.0	0.0
17.	7.3	.	0.7	7.4	.	0.4	11.4	.	0.7	9.7	.	0.2	12.0	.	0.4	7.2	0.0	0.0
18.	7.6	.	0.5	8.4	.	0.3	12.9	0.1	.	8.3	.	0.1	13.0	0.2	.	7.5	.	0.1
19.	9.0	.	0.2	4.4	.	0.4	7.1	0.1	.	4.1	.	0.2	8.4	0.2	.	3.5	0.6	.
20.	1.5	.	0.4	2.8	.	0.2	4.6	0.0	0.0	7.2	.	0.3	7.4	.	0.2	1.3	.	0.2
21.	2.4	.	0.2	3.2	.	0.2	5.7	0.7	.	0.7	.	0.3	6.2	0.9	.	2.2	0.1	.
22.	–2.8	.	1.8	–1.7	.	0.5	3.5	.	0.1	1.8	.	0.1	3.7	.	0.3	–2.7	.	0.5
23.	0.5	.	0.3	0.4	.	0.4	3.8	0.2	.	0.4	.	0.1	3.9	0.1	.	0.1	.	0.1
24.	–1.3	.	0.2	1.0	.	0.6	5.1	.	0.4	5.4	0.0	0.0	6.4	0.4	.	–2.0	.	0.4
25.	3.0	.	0.6	3.4	.	0.7	6.8	.	0.4	5.7	.	0.3	7.1	.	0.3	2.3	0.0	0.0
26.	5.8	.	0.1	5.6	.	0.4	6.7	.	0.5	3.9	.	0.1	7.0	.	0.6	5.3	.	0.1
27.	2.5	.	0.5	3.0	.	0.3	5.3	.	0.1	4.2	0.2	.	6.0	0.4	.	2.2	0.0	0.0
28.	2.2	0.2	.	2.9	.	0.1	11.3	.	0.9	8.2	.	0.2	11.9	.	0.8	1.9	0.2	.
29.	7.5	.	0.6	7.8	0.1	.	5.8	.	0.5	1.5	0.4	.	8.0	0.0	0.0	6.2	.	1.0
30.	–0.8	.	0.6	0.4	.	0.4	6.7	.	0.1	3.8	0.1	.	7.0	0.0	0.0	–1.1	.	0.4
31.	5.0	.	0.4	5.6	0.0	0.0	6.6	0.1	.	5.5	0.0	0.0	7.0	.	0.4	3.7	0.1	.
Mittel	6.10	.	0.32	6.33	.	0.39	9.33	.	0.10	7.21	.	0.03	10.46	0.11	.	5.18	.	0.14

Digitized by Google

November 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.	
		+	−		+	−		+	−		+	−		+	−		+	−
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	5.8	.	0.9	4.3	0.1	.	1.6	.	0.2	0.8	0.0	0.0	4.3	0.1	.	3.8	.	0.4
2.	0.9	.	0.2	0.5	0.0	0.0	5.1	0.1	.	2.4	0.1	.	5.5	.	0.1	−0.2	.	0.3
3.	−0.4	0.2	.	0.0	0.1	.	3.2	0.3	.	−0.2	.	0.2	3.6	0.4	.	−1.6	.	0.5
4.	−1.4	0.5	.	−2.0	0.1	.	1.9	0.1	.	−0.8	.	0.2	3.2	0.5	.	−3.7	.	0.3
5.	1.1	.	0.1	2.1	.	0.6	7.0	.	0.6	4.5	0.0	0.0	6.6	.	0.3	−1.5	.	0.5
6.	5.2	.	0.3	7.8	2.3	.	7.6	.	0.5	5.8	.	0.2	8.0	.	0.6	3.1	.	1.3
7.	5.3	.	0.5	6.0	.	0.2	7.9	0.5	.	7.3	0.1	.	8.0	.	0.2	4.8	.	0.5
8.	6.0	.	0.9	6.8	.	1.3	6.6	.	0.4	1.9	.	0.3	8.3	.	0.4	5.2	.	0.7
9.	−0.5	.	0.5	−0.8	.	0.7	4.0	.	0.3	1.8	.	0.3	4.8	0.0	0.0	−1.9	.	0.9
10.	1.1	.	0.4	2.9	.	0.3	7.9	0.3	.	4.4	.	0.1	8.2	0.0	0.0	0.0	.	0.2
11.	2.5	.	0.7	1.5	.	0.7	6.3	.	1.0	6.0	.	0.1	7.2	.	0.4	0.9	.	0.4
12.	6.7	.	0.2	7.0	.	0.2	7.6	.	0.4	8.2	0.0	0.0	8.9	.	0.4	5.5	.	0.3
13.	7.5	.	0.6	8.5	.	0.3	9.8	.	0.6	11.4	.	0.2	11.8	.	0.2	7.2	.	0.3
14.	11.4	.	0.2	11.0	.	0.3	10.8	.	0.2	9.8	.	0.7	11.4	.	0.4	8.5	.	1.4
15.	10.3	.	0.6	4.5	.	0.2	6.2	0.2	.	3.6	.	0.5	6.2	.	0.2	4.2	0.2	.
16.	2.8	0.0	0.0	2.5	0.2	.	8.5	0.3	.	9.1	.	0.4	10.3	.	0.2	1.7	0.0	0.0
17.	7.3	.	0.3	6.8	.	0.2	7.4	.	0.4	6.0	.	0.1	8.0	.	0.4	6.0	.	0.4
18.	4.8	.	0.4	3.9	.	0.2	4.8	.	0.4	2.6	.	0.1	5.2	.	1.4	3.2	.	0.1
19.	1.8	0.1	.	1.8	.	0.4	5.0	.	0.6	1.3	.	0.1	5.6	.	0.7	0.2	.	0.1
20.	−2.4	.	0.5	−3.0	.	0.4	0.5	0.1	.	−2.2	0.2	.	1.3	0.6	.	−3.1	.	0.5
21.	−4.0	.	0.4	−4.7	.	0.6	0.1	.	0.9	−0.9	.	0.3	1.5	.	0.5	−5.0	.	0.6
22.	−0.7	.	0.1	−0.7	0.1	.	0.1	.	0.1	−0.5	0.3	.	0.3	.	0.9	−1.3	.	0.2
23.	−1.8	.	0.8	−2.4	.	0.8	0.3	.	0.4	0.8	.	0.2	0.8	.	0.8	−2.9	.	0.7
24.	−0.4	.	0.8	−0.5	0.0	0.0	4.4	.	0.6	4.7	0.5	.	5.1	.	1.2	−0.6	0.1	.
25.	5.3	.	0.3	4.9	0.3	.	7.6	.	0.4	8.5	0.0	0.0	8.8	.	0.7	3.1	.	0.2
26.	4.5	.	0.4	3.3	.	0.5	6.8	.	0.2	10.6	.	0.1	11.2	.	0.2	3.0	.	0.5
27.	9.1	.	0.2	8.9	0.0	0.0	9.2	0.0	0.0	6.7	0.0	0.0	9.4	.	0.4	5.2	.	1.4
28.	5.7	.	0.4	6.8	0.1	.	7.4	.	0.1	6.0	.	0.1	7.5	.	0.3	4.1	.	0.5
29.	4.8	.	0.3	3.8	.	0.1	4.0	.	0.4	4.3	.	0.5	4.7	.	0.5	3.3	.	0.6
30.	3.9	.	0.6	4.0	0.0	0.0	3.1	.	0.6	3.0	.	0.3	4.0	.	0.8	3.2	.	0.7
Mittel	3.41	.	0.36	3.18	.	0.16	5.42	.	0.21	4.23	.	0.13	6.32	.	0.35	1.81	.	0.47

Digitized by Google

Dezember 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.	
		+	—		+	—		+	—		+	—		+	—		+	—
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	0.1	.	0.8	1.5	.	0.3	2.5	.	0.4	1.5	.	0.2	6.0	.	0.1	—0.3	.	0.3
2.	4.8	.	0.2	5.8	.	0.2	6.8	.	0.4	4.2	.	0.1	7.2	0.0	0.0	1.0	.	0.3
3.	2.8	.	0.6	3.0	.	0.2	4.4	.	0.6	3.6	.	0.6	4.8	.	1.0	2.6	0.2	.
4.	2.5	.	0.2	2.0	.	0.3	3.0	0.0	0.0	1.8	.	0.2	4.0	0.1	.	1.8	.	0.1
5.	1.6	.	0.5	2.0	.	0.4	5.3	0.2	.	5.9	.	0.3	6.7	.	0.1	1.0	.	0.2
6.	5.2	.	0.9	6.6	0.0	0.0	7.6	.	0.1	8.0	0.0	0.0	8.4	.	0.4	4.7	.	0.3
7.	7.8	.	0.3	6.5	0.1	.	7.3	.	0.1	6.1	0.1	.	7.8	0.0	0.0	6.1	0.0	0.0
8.	4.2	0.0	0.0	5.2	0.0	0.0	6.9	.	0.2	6.7	0.1	.	7.9	.	0.2	3.9	.	0.1
9.	7.0	0.4	.	7.7	.	0.1	7.0	.	0.2	7.6	.	0.1	7.8	.	0.1	6.3	0.1	.
10.	4.0	0.3	.	4.7	.	0.1	7.4	.	0.4	5.8	.	1.2	8.2	.	0.4	3.1	.	0.6
11.	5.9	.	0.4	6.0	.	0.2	7.5	0.5	.	5.8	0.0	0.0	7.7	.	0.1	5.1	.	0.6
12.	6.4	.	0.8	5.1	.	0.2	6.0	0.2	.	5.2	0.3	.	6.6	.	0.2	4.8	.	0.3
13.	3.8	.	0.4	3.7	.	0.1	4.4	.	0.4	3.2	0.0	0.0	4.9	.	0.1	3.2	.	0.6
14.	1.2	.	0.4	—0.9	.	0.2	0.4	.	0.6	0.5	0.1	.	1.2	.	0.6	—1.4	.	0.7
15.	—3.9	.	0.7	—3.1	.	0.1	—1.7	.	0.5	—1.0	.	0.2	—0.1	0.3	.	—5.1	.	1.1
16.	—0.4	.	0.3	—0.2	0.2	.	2.1	.	0.7	—0.5	0.2	.	3.2	.	0.6	—3.1	.	1.9
17.	—5.4	.	1.5	—5.5	.	0.1	—2.2	0.0	0.0	—4.8	.	0.1	—2.1	.	0.1	—6.9	.	1.2
18.	—5.2	.	0.1	—3.3	0.0	0.0	—0.4	.	0.3	1.5	.	0.2	3.4	.	0.4	—7.0	.	0.9
19.	2.8	.	0.3	3.3	0.1	.	5.5	0.1	.	2.4	.	0.2	5.5	.	0.1	—0.2	.	0.2
20.	1.6	.	0.6	2.0	.	0.1	1.8	.	0.5	1.0	.	0.4	2.8	.	0.4	0.9	.	0.3
21.	0.5	.	0.2	0.2	.	0.3	2.0	.	0.3	1.1	.	0.1	2.1	.	0.2	0.1	.	0.1
22.	—0.3	.	0.7	0.0	.	0.6	1.6	.	0.3	1.1	.	0.4	3.2	0.7	.	—1.1	.	0.4
23.	0.5	.	0.2	0.9	.	0.5	7.7	.	0.1	6.2	.	0.3	7.8	.	0.3	0.1	0.7	.
24.	5.3	.	0.6	5.8	0.0	0.0	7.5	.	0.3	6.3	.	0.2	7.9	.	1.1	4.9	.	0.3
25.	4.4	.	0.9	2.9	0.1	.	1.5	.	0.1	1.3	.	0.1	3.4	.	0.4	2.6	.	0.2
26.	0.5	.	0.7	1.1	0.1	.	1.9	0.1	.	0.6	0.1	.	2.3	0.1	.	0.0	.	0.4
27.	—0.5	.	0.5	—0.6	0.1	.	1.0	0.1	.	0.0	.	0.2	1.5	0.2	.	—1.2	.	0.4
28.	—2.0	.	0.6	—0.4	0.2	.	0.7	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	8.4	.	0.1	—2.2	.	0.5
29.	6.9	.	1.3	7.4	0.2	.	8.1	.	0.4	6.0	.	0.2	10.1	.	0.5	—0.5	.	1.2
30.	6.4	.	2.3	6.2	.	0.6	6.7	0.5	.	2.9	0.1	.	6.4	.	0.5	5.6	.	0.5
31.	1.1	.	0.5	3.2	0.2	.	3.6	.	0.2	1.8	0.0	0.0	4.6	0.6	.	0.3	.	0.3
Mittel	2.24	.	0.54	2.54	.	0.10	4.00	.	0.17	3.03	.	0.14	5.15	.	0.19	0.94	.	0.42

Digitized by Google

Zusammenstellung der Monatsmittel und grössten Unterschiede der Temperaturen nach den Beobachtungen auf dem Stintfange und am Seemannshause.

Monat	Ort	4h a. m.	8h a. m.	2h p. m.	8h p. m.	Maximum	Minimum
		° °	° °	° °	° °	° °	° °
Januar	Stintfang	−2.29	−2.24	0.51	−0.70	1.23	−3.53
	Seemannshaus	−1.98	−1.94	0.58	−0.65	1.16	−2.94
Februar	Stintfang	−0.20	−0.12	3.23	1.79	3.74	−1.06
	Seemannshaus	0.21	0.17	3.25	1.69	3.64	−0.54
März	Stintfang	1.29	1.72	7.32	4.59	8.31	0.37
	Seemannshaus	1.56	2.00	6.84	4.25	7.56	0.61
April	Stintfang	5.42	7.41	12.72	9.03	13.96	4.73
	Seemannshaus	5.80	7.87	12.30	8.87	13.15	4.94
Mai	Stintfang	7.10	10.18	15.13	11.35	16.20	6.67
	Seemannshaus	7.44	10.69	14.43	11.13	15.22	6.77
Juni	Stintfang	11.98	14.56	18.86	15.62	20.28	11.81
	Seemannshaus	12.12	15.22	18.13	15.41	19.50	11.81
Juli	Stintfang	13.97	16.49	19.92	17.24	21.81	13.63
	Seemannshaus	13.88	17.05	19.88	17.05	21.11	13.91
August	Stintfang	13.47	16.94	22.68	18.21	22.95	13.14
	Seemannshaus	13.83	16.70	21.34	18.17	21.29	13.47
September	Stintfang	11.85	12.87	18.45	14.84	19.37	11.51
	Seemannshaus	12.22	13.28	17.57	14.68	18.17	11.78
Oktober	Stintfang	6.10	6.33	9.33	7.21	10.46	5.18
	Seemannshaus	6.42	6.72	9.43	7.24	10.35	5.32
November	Stintfang	3.41	3.18	5.42	4.23	6.32	1.81
	Seemannshaus	3.77	3.34	5.63	4.36	6.67	2.28
Dezember	Stintfang	2.24	2.54	4.00	3.03	5.15	0.94
	Seemannshaus	2.78	2.64	4.17	3.17	5.34	1.36
Jahr	Stintfang	6.20	7.49	11.46	8.87	12.48	5.43
	Seemannshaus	6.50	7.81	11.13	8.78	11.93	5.73
	Stf. − Sh.	−0.30	−0.32	+0.33	+0.09	+0.55	−0.30

Monat	Stintfang − Seemannshaus						
	4h a. m.	8h a. m.	2h p. m.	8h p. m.	Maximum	Minimum	Mittel
	°	°	°	°	°	°	°
Januar	−0.31	−0.30	−0.07	−0.05	+0.07	−0.59	−0.21
Februar	−0.41	−0.29	−0.02	+0.10	+0.10	−0.52	−0.17
März	−0.27	−0.28	+0.48	+0.34	+0.75	−0.24	+0.13
April	−0.38	−0.46	+0.42	+0.16	+0.81	−0.21	+0.06
Mai	−0.34	−0.51	+0.70	+0.22	+0.98	−0.10	+0.16
Juni	−0.14	−0.66	+0.73	+0.21	+0.78	0.00	+0.15
Juli	+0.09	−0.56	+0.04	+0.19	+0.70	−0.28	+0.03
August	−0.36	+0.24	+1.34	+0.04	+1.66	−0.33	+0.43
September	−0.37	−0.41	+0.88	+0.16	+1.20	−0.27	+0.20
Oktober	−0.32	−0.39	−0.10	−0.03	+0.11	−0.14	−0.14
November	−0.36	−0.16	−0.21	−0.13	−0.35	−0.47	−0.28
Dezember	−0.54	−0.10	−0.17	−0.14	−0.19	−0.42	−0.26
Jahr	−0.30	−0.32	+0.33	+0.09	+0.55	−0.30	**+0.008**

Digitized by Google

2. Der Fortgang der Bauarbeiten auf dem Stintfange und die feierliche Grundsteinlegung zum neuen Dienst-Gebäude.

Die Arbeiten bei dem Neubaue des Dienstgebäudes für die Seewarte auf der Elbhöhe sind im Laufe des Jahres 1880 so weit gefördert worden, dass das Haus unter Dach und im Aeussern bis auf einige Nacharbeiten vollendet war. Nachdem unter dem 16. Jan. von den Architekten, den Herren Kirchenpauer und Philippi, Bericht, Anschlag und Zeichnungen für die Gartenanlagen der Direktion übergeben worden waren, wurde über dieselben am 25. Februar mit dem Gärtner Herrn H. Ohlendorff Kontrakt geschlossen, welcher am 20. März die Genehmigung der Kaiserlichen Admiralität erhielt. Am 20. April wurden die Arbeiten der Gartenanlage in Angriff genommen und sodann im Monate Juni die Aufstellung des Kompass-Observatoriums (des Magnetischen Pavillons), wie schon erwähnt, in jenen Gartenanlagen vollendet.

Für das Hauptgebäude waren im Submisssionstermine am 21. Februar die Maurer-, Sandstein-, Zimmer-, Dachdecker-, Eisen- und ein Theil der Glaser-Arbeiten vergeben worden, und zwar wurde mit dem Maurermeister Herrn August Maass, als General-Unternehmer der genannten Arbeiten, mit Ausnahme der Steinmetz-Arbeiten, unter dem 3. März Kontrakt abgeschlossen. Die Steinmetz-Arbeiten wurden von der Hanseatischen Baugesellschaft übernommen. Unter dem 20. März erhielt der betreffende Kontrakt die Genehmigung der Kaiserlichen Admiralität. Mit der Bearbeitung von Sandstein auf dem Platze wurde am 6. April angefangen, während ein anderer Theil fertig aus den Brüchen und von den Arbeitsplätzen der Hanseatischen Baugesellschaft geliefert wurde. Mit dem Versetzen der Werkstücke wurde nach Vollendung der Versetzgerüste, am 9. Juni begonnen, mit den Maurer-Arbeiten am 12. Juni.

Die Arbeiten wurden so rasch gefördert, dass am 15. Juni, Nachmittags 3 Uhr, die feierliche Grundsteinlegung, über welche wir weiter unten berichten werden, stattfinden konnte. Der Grundstein wurde nachträglich in eine ausgesparte Oeffnung des linksseitigen (westlichen) Mittelportal-Pfeilers vermauert. Der ganz ungewöhnlich ungünstigen Witterung wegen hatte die Zeremonie bis zu einem Momente verschoben werden müssen, da der Bau schon erheblich aus der Erde hervorragte.

Während im Laufe des Sommers bei meistens ungünstiger Witterung der Aufbau weiter geführt wurde, ist am 21. Juli mit dem Tischlermeister Herrn C. W. Rennée Kontrakt über die gesammteu Tischlerarbeiten, einschliesslich Beschlag und Verglasung, abgeschlossen worden. Weiter erfolgte am 19. Juli Kontraktabschluss über Maler-Arbeiten mit dem Malermeister Herrn C. P. C. Schwedt, und am 10. August über Mechaniker-Arbeiten mit dem Herrn H. Kuhn. Die Genehmigung dieser Kontrakte erfolgte resp. am 11. August und 16. September. Endlich wurde noch mit den Töpfermeistern Herren A. Spiermann und Wessely über die Töpfer-Arbeiten am 30. November Kontrakt geschlossen.

Eine Richtfeier fand nicht statt; es wurde nur nach Vollendung des Daches, Ende Oktober, den Arbeitern die ortsübliche Bonifikation gegeben. Die Eindeckung des Daches wurde gleich darauf begonnen und im Laufe des Monats November zu Ende geführt. Die Legung der Gas- und Wasserleitungen wurde am 10. November in Angriff genommen. Nachträglich sei noch erwähnt, dass am 12. Oktober mit der Aufstellung des Glasdaches über dem Lichthofe und gleichzeitig mit der Erbauung der Thürme begonnen werden konnte.

Da es sich herausstellte, dass das Haus in Folge des sehr ungünstigen Sommers ganz durchnässt war, und ein Austrocknen vor Inangriffnahme der Putz-Arbeiten geboten erschien, wurde schon unter dem 7. Oktober seitens der Bau-Leitung um Verschiebung der Abnahme-Termine ersucht. Nachdem die diesbezügliche Genehmigung eingetroffen war, wurden Fenster- und Thür-Oeffnungen zugeschalt und die Thürme mit Nothdächern versehen. Während des gegen das Ende des Jahres einsetzenden strengen Winters blieben die Bauarbeiten bis zum spät erfolgenden Eintritte des Frühjahres 1881 so gut wie ganz liegen.

Die feierliche Grundsteinlegung zum neuen Dienst-Gebäude der Seewarte.

Wie schon angedeutet, musste die Grundsteinlegung wegen der anhaltenden ungünstigen Witterung von Woche zu Woche verschoben werden, bis der feierliche Akt endlich am 15. Juni vollzogen werden konnte, als das Gebäude schon beträchtlich aus der Erde hervorragte. Unter diesen Umständen erschien es zweckmässig, die ganze Zeremonie auf ein bescheidenes Maass zu beschränken. In Folge davon wurde denn auch nur ein kleiner Kreis von Freunden des Institutes zur Theilnahme geladen. Um 3 Uhr Nachmittags versammelten sich sämmtliche Beamten der Seewarte, sowie alle beim Baue Betheiligten vor der

Digitized by Google

Bauhütte auf dem Stintfange, in welch' letzterer das in den Grundstein zu versenkende Dokument unterzeichnet wurde. Nachdem sich Se. Magnifizenz, der Herr Bürgermeister Dr. Kirchenpauer, und die Herren Ober-Post-Direktor Letz, Kapitän zur See a. D. Weickhmann, Navigationsschul-Direktor Niebour, Ober-Ingenieur F. A. Meyer, der Sekretär der Deputation für Handel und Schifffahrt Hargreaves u. A. m. auf der für diesen Zweck errichteten Tribüne eingefunden hatten, bestieg der Direktor, Professor Dr. Neumayer, die durch einen mit Blumen geschmückten Säulensockel gebildete Rednerbühne und hielt folgende Ansprache:

„Ew. Magnifizenz und hochgeehrte Anwesende! Est ist ein sinniger, durch Jahrhunderte erhaltener Brauch, dass man zu einem Gebäude, besonders wenn dasselbe einem öffentlichen Zwecke gewidmet werden soll, einen Grundstein legt, über welchen sich die Mauern und Hallen erheben sollen. Mit diesem Grundsteine, mit den in dessen Schoosse gebetteten Dokumenten senden wir zugleich unsere Wünsche für die Erhaltung des Gebäudes, unsere Segnungen für das gedeihliche Walten in Erfüllung des Zwecks, dem es geweiht ist, in seine Fundamente, und so wird dieser Grundstein zur Versinnbildlichung des guten Genius des Hauses und in gewissem Sinne zum Tabernakulum für seine Laren. Diesem Gebrauche zu entsprechen, auch dem sich hier erhebenden Hause den guten Genius zu gewinnen, habe ich Sie zu dieser Stunde und nach dieser Stätte eingeladen, damit Sie Zeuge seien von der feierlichen Grundsteinlegung. — Es ist jetzt nicht die Zeit in längerer Rede die Beweggründe auseinanderzusetzen, welche die Schaffung des Instituts der Deutschen Seewarte, die in dem in der Errichtung begriffenen Baue ihre Heimstätte finden wird, erwirkten; es ist auch hier nicht die geeignete Stelle dafür. Solches wird in einem andern Stadium der Errichtung des Gebäudes, nach dessen Vollendung und in den neuen Räumen zu geschehen haben, wenn es thunlich geworden sein wird, einen ausgebreiteteren Kreis darin zu empfangen und zu demselben zu sprechen.

Wie dieser Kreis, der sich heute hier versammelt, nur auf eine kleine Zahl beschränkt bleiben sollte, und wie darin gleichsam nur jene Elemente unserer Stadt vertreten sind, welche gemäss ihrer Stellung berufen sind oder es waren, bei der Schaffung des Institutes der Seewarte und der Einleitung der Thätigkeit derselben, bei Begründung des Baues und der Erwerbung des herrlichen Bauplatzes, auf welchem sich derselbe erheben soll, besonders thatkräftig mitzuwirken, welche demselben der Natur der Sache nach das intensivste Interesse zuwenden mussten, so soll auch heute unser Gedankenausdruck nur auf das beschränkt sein, was unsere Seele, sei es als ein bei Erfüllung einer Pflicht voranleuchtendes Gestirn, sei es als Dankgefühl in dem Augenblick bewegt, wo wir für das in Errichtung begriffene Bauwerk die Segnungen des Himmels herabwünschen, kraft welcher der Grundstein-Talisman seine Bestimmung erfüllt. Und auch des Wenigen sei nur in knapper Rede gedacht.

Wir gedenken des hohen Berufes der Deutschen Seewarte: dem Weltverkehr zur See zur Förderung und zum Heile, trotz des grimmen Waltens der Elemente, zu gereichen; wir gedenken der von dem Institute übernommenen Pflicht: für die vaterländische Küstenbevölkerung in dem ihr zufallenden gefahrvollen Berufsleben bei Tag und bei Nacht eine wirkliche Warte zu sein, um sie vor Stürmen und Wassergefahren warnen zu können — und legen in den Grundstein Gelöbniss und Segenswünsche für Pflichterfüllung und Erfolg.

Wir gedenken des Berufes des jungen Institutes, an dem Weiterbau menschlicher Erkenntniss auf dem Gebiete der Erforschung der Naturgesetze rüstig mitzuwirken und fügen die Wünsche Derer, die gegenwärtig und in kommender Zeit berufen sein werden, die Träger dieser Aufgabe zu sein, bei, für ein treues wissenschaftliches Leben gemäss den hohen Vorbildern unserer Nation auf dem Felde geistiger Arbeit. Wir gedenken in dieser Stunde auch der welterschütternden Ereignisse, welche sich vor nun 10 Jahren vollzogen haben, in dankbarer Verehrung der Opfer unseres Volkes, durch welche die Einigung des Vaterlandes zum Deutschen Reiche erkämpft wurde, ohne welche die Errichtung eines Institutes von dem Charakter der Deutschen Seewarte nicht möglich gewesen wäre, und wir legen auf den Grundstein die Palme des Ruhmes und die Kränze der Dankbarkeit. Tief ergriffen gedenken wir des edlen Monarchen, des Begründers und Mehrers des Deutschen Reiches, des Schirmherrn unserer Nation zu Hause und in entfernten Erdtheilen, des Pflegers alles Edlen, das Deutschland und den Deutschen in der Reihe der Völker der Erde einen Werth verleiht, und besiegeln die Verschliessung der Grundstein-Truhe, indem wir Sr. Majestät dem Kaiser von Deutschland und Könige von Preussen ein dreifach donnerndes Hoch darbringen. Lange noch lebe und regiere Se. Majestät, Kaiser Wilhelm!“

Dreimal hallte die Elbhöhe wieder von dem Hochruf, in welchen die Anwesenden begeistert einstimmten. Hiernach verlas der Architekt, Herr Kirchenpauer, folgende Urkunde über die Feier der Grundsteinlegung:

Digitized by Google

„Heute, als am 15. Juni des Jahres 1880, wurde des Nachmittags um 3 Uhr 30 Minuten der Grundstein zu dem neuen Dienst-Gebäude für die Deutsche Seewarte gelegt.

„Es geschah dies zur Zeit der glorreichen Regierung Sr. Majestät des deutschen Kaisers Wilhelm I., als Se. Magnifizenz Bürgermeister Dr. C. Petersen Präses des Senates der freien und Hansastadt Hamburg war und Seine Exzellenz der Kaiserliche Admiral und Königliche Staatsminister von Stosch, als Chef der Admiralität, die Deutsche Seewarte unter seiner Verwaltung hatte und der Wirkliche Admiralitätsrath Professor Dr. G. Neumayer, Direktor dieses Institutes war.

„Die Erbauung dieses Gebäudes nahm ihren Anfang im Spätjahre 1879 und wird voraussichtlich im Spätjahre 1881 zu Ende geführt werden können, um alsdann seiner Bestimmung überwiesen zu werden. Die Baupläne sind nach den Entwürfen der Architekten Kirchenpauer und Philippi in Hamburg, welche auch den Bau leiteten, ausgeführt."

Mit dieser Urkunde zusammen wurden die auf einem beigelegten Verzeichnisse aufgeführten Gegenstände in eine Blechkiste eingelöthet und das Ganze eingemauert in Gegenwart Sr. Magnifizenz des Herrn Bürgermeister Dr. Kirchenpauer, des Geheimen Oberpostrath und Oberpostdirektor Letz, des Kapitän zur See a. D. Weickhmann, des Oberingenieurs F. A. Meyer, der Reichsinspektoren für Navigationsschulen G. Rümker, Direktor der Sternwarte in Hamburg, und Schreiber, Königlicher Direktor der Navigationsschule in Leer, des Navigationsschuldirektors Niebour, des Vorsitzenden des Hamburgischen nautischen Vereins und Direktors der Seemannsschule auf Steinwärder, Kapitän Mathiessen, und mehrerer anderer Geladenen, sowie des gesammten Personals der Deutschen Seewarte.

Die in den Grundstein gelegten Schriften und Geldmünzen sind folgende:

1. Elf Blatt Zeichnungen von dem Gebäude. — 2. Wetterkarte vom Montag, den 14. Juni 1880. — 3. Abonnements-Depesche vom 14. Juni 1880. — 4. Hafentelegramme vom 15. Juni 1880. — 5. Zwei Wetterkarten. — 6. Nachmittagsbericht vom 14. Juni 1880. — 7. Sturmwarnung vom 7. Juni 1880 mit Karte. — 8. Verzeichniss der Zeitungen, welche Wetterberichte der Seewarte publiziren. — 9. Isobarenkarte mit Telegramm vom 15. Juni 1880. — 10. Monatliche Uebersicht der Witterung pro Januar und Februar 1879. — 11. Prüfung der Prognosen pro Mai 1880. — 12. Wetterkarten der Zeitschrift „Natur" pro Januar, Februar und März 1880. — 13. Bericht über die ausübende Witterungskunde für 1879 von Dr. van Bebber. — 14. „Hamburger Nachrichten" vom 15. Juni 1880. — 15. „Reform" von demselben Tage. — 16. „Hamburger Fremdenblatt" von demselben Tage. — 17. „Hamburgischer Correspondent" von demselben Tage. — 18. „Hamburgische Börsenhalle" vom 14. Juni 1880. — 19. An Münzen: 1 Doppelkrone; 1 Krone; 1 Fünfmarkstück in Gold; 1 Fünfmarkstück in Silber; 1 Zweimarkstück; 1 Einmarkstück; 1 Fünfzigpfennigstück älterer Prägung; 1 Fünfzigpfennigstück neuerer Prägung; 1 Zwanzigpfennigstück; 1 Zehnpfennigstück; 1 Fünfpfennigstück; 1 Zweipfennigstück; 1 Einpfennigstück und 1 Schilling, 1 Sechsling, 1 Dreiling in Silber, frühere Hamburgische Münzen.

Nach Verlesung der Urkunde und des Verzeichnisses gab Herr Oberpostdirektor Letz den besten Wünschen für das fernere Wohl der Welthandelsstadt Hamburg in folgender Rede Ausdruck:

„Es ist an dieser Stelle und in diesem Stadium der Feier wohl angebracht, der Stadt zu gedenken, welcher wir es verdanken, dass sich dieses Gebäude an dem herrlichen Orte erheben wird. Der Senat und die Bürgerschaft der freien und Hansastadt Hamburg haben in vollem Verständnisse der Bedeutung des Institutes, welches hier wirken soll, den Stintfang, diesen Lieblingspunkt des Hamburger Bürgers, dem Gebäude der Deutschen Seewarte zur Baustätte gewährt. Jahrhunderte hindurch hat Hamburg die hervorragendste Stelle unter den deutschen Städten eingenommen, welche den Weltverkehr zur See und den Welthandel vermitteln. Möge es auch ferner und in kommenden Jahrhunderten gedeihen, seine Bürger und seine Regierung von gleich hohem Sinne getragen werden, wie sie solchen stets und auch in diesem Falle bewiesen haben. Ich fordere Sie auf, ein dreifach donnerndes Hoch auf Hamburgs Gedeihen und das seiner Bürger ertönen zu lassen."

Nun nahm Herr Bürgermeister Dr. Kirchenpauer als Vertreter des Senats und als Vertreter Hamburgs das Wort:

„Meine Herren! Gestatten Sie auch mir, einige wenige Worte zu sagen, um als Vertreter des Senates und der Stadt auch unsererseits den Glückwunsch darzubringen und unsere Freude darüber auszusprechen, dass das nach langer Vorbereitung rüstig begonnene Werk bis an diese Feier gelangt ist, welche ja nach alter

Digitized by Google

Sitte die Freude über die feste Begründung des Baues und die Hoffnung demnächstiger glücklicher Vollendung bezeichnet.

„Es sind jetzt 12 Jahre verflossen, seitdem der erste Grundstein zu einer Seewarte in Deutschland in Hamburg gelegt wurde; aber nicht wie heute zu einem grossen stattlichen Bau — dazu fehlten die Mittel. Es handelte sich damals nur um Beschaffung einer Unterkunft für die ersten Anfänge eines gemeinnützigen Unternehmens, das in rastlosem Eifer ein Privatmann geplant hatte. Es waren aber nur die ersten Anfänge, welche aber auf eine künftige Entwickelung hinwiesen, nur erst der Vorläufer des Institutes, das an derselben Stelle kräftig aufwachsen sollte. Welterschütternde Ereignisse brachten die Umgestaltung aller Verhältnisse in Deutschland — und auch hier trat an Stelle der bescheidenen Privatanstalt das grosse Reichsinstitut. —

„Unter mächtigerem Schutze, unter anderer Leitung, mit grösseren Mitteln und mit grösseren Erfolgen wuchs die jugendliche Anstalt schnell empor. Mit dem Feuereifer der Jugend wurde rastlos vorwärts gestrebt; eine grosse Aufgabe nach der anderen muthig angefasst; an der Zentralstelle eine Abtheilung nach der anderen organisirt; Nebenstellen über die ganze Küste verbreitet. Hier diente die Wissenschaft dem praktischen Gewerbe der Schifffahrt; hier auch trug die Schifffahrt ihrerseits zur Förderung der Wissenschaft ihr Scherflein bei. So wurde die Aufmerksamkeit der wissenschaftlichen Kreise Europa's erregt, die Anerkennung Deutschlands errungen, das Wohlwollen der Behörden gewonnen. — Ein günstiges Geschick hatte gewollt, dass das junge Institut nicht blos den der schwierigen Aufgabe völlig gewachsenen Direktor, nicht nur eine Anzahl tüchtiger, in ihrem Fache ausgezeichneter Beamten, sondern auch in dem Chef der Kaiserlichen Admiralität einen Mäcen gefunden hat, wie er wohlwollender, energischer, einflussreicher nicht gewünscht werden konnte.

„Aber bei alledem — ein Wesentliches fehlte noch — ein würdiges Gebäude. Auch diesem Bedürfniss sollte abgeholfen werden. Alle Schwierigkeiten wurden überwunden — und das Fundament steht fertig vor uns! — Und wenn dann später das Gebäude vollendet dastehen wird, dann wird es gleichfalls dieser Stadt eine Zierde sein, wie ihr schon jetzt die Seewarte selbst zum Stolz und zur Zierde gereicht — und nicht blos zur Zierde, zum wirklichen Nutzen, von grosser Bedeutung besonders für diese dem Seehandel gewidmete Stadt. Zwar wird gerade jetzt eben dieser Seehandel von den ernstlichsten Gefahren bedroht, aber er wird sie überstehen, wie er so manche andere Kalamität überstanden hat, und so lange Hamburg ein Seehandelsplatz ersten Ranges bleibt, wird es mit Dankbarkeit und Freude die Dienste anerkennen, welche die Seewarte nicht blos der Wissenschaft, sondern auch der Schifffahrt geleistet hat und, so Gott will, ferner leisten wird. — Möge denn die Schifffahrt unverkümmert blühen und gedeihen! Möge die Seewarte in kräftigem Wachsen den schnell erkämpften Ruhm bewähren! Möge dieser Bau mit Gottes Hilfe seiner Vollendung glücklich entgegen eilen!

Mit diesen Wünschen begrüssen wir Hamburger diese Grundsteinlegung. Diese Wünsche knüpfe ich an die drei Hammerschläge, mit welchen ich der Aufforderung des Herrn Direktors der Seewarte folgend, dieselbe nach alter Sitte vollziehe!“

Alsdann begab sich Herr Bürgermeister Dr. Kirchenpauer einige Stufen in die Baugrube hinunter und that auf den Grundstein, in welchen die Kapsel mit den Dokumenten u. s. w. inzwischen eingelassen war, die ersten drei Hammerschläge mit den Worten: **„Zu Ehren des Reiches! — Zur Förderung der Wissenschaft! — Zum Nutzen der Schifffahrt!“** —

Es fügten dann mehrere der übrigen Anwesenden die üblichen Hammerschläge hinzu, worauf der Grundstein eingemauert und die Feier geschlossen wurde.

Das Wetter, welches den ganzen Tag über unfreundlich gewesen war — denn schwere Regenböen hatten sich von Zeit zu Zeit über der Stadt entladen —, war während der Feier günstig geblieben, sodass die angeführten Reden ungestört gesprochen werden konnten und der feierliche Akt ohne Unterbrechung seinen Verlauf nahm.

2. Nebenstellen der Seewarte und deren Einrichtungen.

Zahl und Einrichtung der Nebenstellen erlitten im Laufe des Berichtsjahres 1880 keine wesentlichen Veränderungen. Dagegen bedarf wohl kaum der besonderen Erwähnung, dass die sämmtlichen Einrichtungen durch Reparaturen und Ergänzungen, wo immer solche nothwendig geworden waren, in vollkommen

Digitized by Google

gutem Zustande erhalten wurden. Besonders gilt dieses von den zum Signalisiren erforderlichen Apparaten und von der Vermehrung der Schuppen zum Aufbewahren der Signalkörper.

Unerachtet der steten Bemühungen seitens der Direktion, an der hinterpommerschen Küste eine meteorologische Station zweiter Ordnung für die Zwecke des Institutes zu errichten, musste die Durchführung des Planes aus Gründen, deren Darlegung hier füglich unterbleiben kann, auf spätere Zeit verschoben werden. Die grosse Entfernung von Swinemünde bis Neufahrwasser, die beiden nächstliegenden Normalstationen der Seewarte, und die Ungewissheit des Fortbestehens der Station des preussischen Beobachtungsnetzes Köslin lässt die Einrichtung einer Station in Rügenwaldermünde als eine Nothwendigkeit erscheinen. Sobald die zur Zeit noch bestehenden Schwierigkeiten gehoben sind, soll mit der Einrichtung einer Station an der hinterpommerschen Küste vorgegangen werden.

Durch die Versetzung des bisherigen Vorstehers der Haupt-Agentur in Swinemünde, Kapitän Pust, nach der Zentralstelle wurde die Verlegung der Einrichtung der Haupt-Agentur nach anderen Räumlichkeiten nothwendig, da Kapitän Willert, der nunmehr die Haupt-Agentur verwaltet, eine Wohnung in der Nähe des neuen Schifffahrtshauses gemiethet hatte. Der Umzug wurde am 3. und 4. Oktober unter persönlicher Leitung des Direktors Dr. Neumayer ausgeführt. Es kann sicherlich nicht im Interesse der an der Normal-Beobachtungsstation Swinemünde auszuführenden Beobachtungen liegen, wenn von Zeit zu Zeit die Einrichtungen derselben von einer Lokalität zur anderen gebracht werden müssen. Um die im öffentlichen Interesse und insonderheit zum Nutzen der Schifffahrt eingerichtete Beobachtungsstation von der von einer Miethwohnung unzertrennlichen Beeinträchtigung unabhängig zu machen, wäre es in hohem Maasse erwünscht, wenn dieselbe in den Räumen des neuen Schifffahrts-Gebäudes ein bescheidenes aber dauerndes Unterkommen finden könnte. Die Direktion giebt sich der Hoffnung hin, dass ihre zu verschiedenen Zeiten an maassgebender Stelle vorgetragenen diesbezüglichen Wünsche noch in Erfüllung gehen werden.

IV. Das Personal der Zentralstelle und der Nebenstellen.

Die Korrespondenten der Seewarte.

Am Schlusse des Jahres 1880 war nach manchen zum Theil in den vorhergehenden Abschnitten schon angedeuteten Veränderungen der Personalstand der folgende:

a) Personal der Zentralstelle.

Direktor:	Professor Dr. G. Neumayer	seit dem 13. Januar	1876.
Meteorologe:	Dr. W. Köppen	= = 1. April	1879.
	bis dahin Vorsteher der Abtheilung III.		
Assistent des Direktors:	Dr. R. Kleemann	seit dem 15. Juni	1879.
Sekretär und Registrator	C. Koch	= = 1. Februar	1875.
Sekretariats- und Registratur-Assistent:	B. Kruse	= = 15. Juni	1878.
Bibliothekar:	E. Schulze	= = 11. Mai	1877.
Kanzlist:	F. Rosenberg	= = 1. Januar	1876.
Zeichner:	H. Denys	= = 1. April	1877.
Mechaniker:	Fr. von Liechtenstein	= = 1. April	1877.
Bureaudiener:	W. Boecker	= = 1. Februar	1875.

Abtheilung I.

Vorsteher:	Kapitän L. Dinklage	seit dem 1. Juni	1880.
Erster Assistent:	= H. Haltermannn	= = 1. Juli	1880.
Assistent und Hülfsarbeiter	= F. Hegemann	= = 4. April	1875.
desgl.	= H. Pust	= = 13. März	1880.

Digitized by Google

Abtheilung II.

Vorsteher	Kapitän K. Koldewey	seit dem	1. Januar.	1875.
Erster Assistent	H. Eylert	=	1. April...	1880.
Assistent und Hülfsarbeiter	A. Lauenstein	=	1. April...	1878.

Abtheilung III.

Vorsteher:	Dr. J. van Bebber	seit dem	1. April..	1879.
	bis dahin Dr. W. Köppen (siehe oben Meteorologe).			
Erser Assistent:	Dr. A. Sprung	seit dem	1. Novbr..	1880.
Assistent und Hülfsarbeiter:	Kapitän C. Felberg	=	1. März ..	1875.
desgl.	= E. Preller	=	1. Novbr..	1880.
Telegraphist:	C. v. Amelunxen	=	1. Juli ...	1876.

Abtheilung IV.

(Chronometer-Prüfungs-Institut.)

Vorsteher:	G. Rümker, Direktor der Sternwarte zu Hamburg,	seit dem	1. Januar.	1876.
Assistent:	L. Ambronn	=	1. Novbr..	1880.
Bote:	O. Schultz	=	22. Juli ...	1877.

Ausser diesen Angestellten der Seewarte waren an der Zentral-Stelle noch beschäftigt:

Kapitän-Lieutenant der Seewehr von Rentzell: für meteorologische Berichte und Mittheilungen im Interesse der Presse und von Privaten.

Schiffskapitän Seemann zur Wahrnehmung der Agenturgeschäfte im Hamburger Hafen.

Zeitweise waren in der Zentral-Stelle gegen Remuneration oder anderweitige Entschädigung thätig: Der Zeichner Fehse und der Telegraphist Höver.

Als Praktikant und Volontär wurde beschäftigt: Unterlieutenant der Reserve Ballaseyus.

Während des Jahres 1879 gingen in dem Personale der Zentral-Stelle folgende Veränderungen vor:

Kapitän L. Dinklage wurde am 1. Juni 1880 zum etatsmässigen Abtheilungs-Vorsteher ernannt und trat an Stelle des am 24. März 1880 verstorbenen ersten Assistenten Mewes Kapitän H. Haltermann. Neu trat in die I. Abtheilung der bisherige Vorsteher der Hauptagentur in Swinemünde, Kapitän H. Pust, ein. Die Hülfsarbeiter H. Eylert und Dr. A. Sprung wurden beziehungsweise am 1. April und 1. November 1880 zu etatsmässigen Assistenten ernannt. Der Assistent Reinert wurde durch Verfügung des Herrn Chefs der Admiralität vom 14. Juli 1880 in den Ruhestand versetzt, und für die Abtheilung III der Schiffskapitän E. Preller neu eingestellt. An Stelle des auf seinen Antrag am 15. Oktober 1880 ausgeschiedenen Assistenten der IV. Abtheilung Dr. Boeddicker übernahm der Astronom L. Ambronn am 1. November 1880 die bezüglichen Geschäfte.

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen:

1) Neufahrwasser: Hauptagentur, Vorsteher Obersteuermann der Kais. Marine Lothes vom Beginne an.
2) Swinemünde: Hauptagentur, Vorsteher Kapitän Willert vom 1. Oktober 1880 an.
3) Bremerhaven: Hauptagentur, Vorsteher Kapitän Gutkese vom 1. September 1875 an.
4) Memel: Lootsen-Kommandeur Krueger vom 1. Mai 1877 an.
5) Pillau: Navigationslehrer Ruebsamen vom 1. April 1880 an.
6) Stettin: unbesetzt.
7) Stralsund: Navigationslehrer Erich vom 1. Oktober 1879 ab, bis dahin Navigationslehrer Engel.
8) Barth: Navigationslehrer Skalweit vom 1. Oktober 1879 ab, bis dahin Navigationslehrer Erich.
9) Wustrow: Navigationslehrer Brandes und Reimer vom 20. November 1880 ab.
10) Rostock: Navigations-Schul-Direktor Dr. Wiese vom 27. August 1877 ab.
11) Lübeck: Navigationslehrer Thiel vom 1. Januar 1876 ab.
12) Apenrade: Navigationslehrer Ebsen vom Beginne an.
13) Flensburg: Navigationslehrer Pheiffer vom Beginne an.
14) Brake: Hafenmeister Zedelius vom Beginne an.
15) Elsfleth: Navigations-Schul-Direktor Dr. Behrmann vom Beginne an.

Digitized by Google

16) Leer: Navigationslehrer Wendtlandt vom Beginne an.
17) Papenburg: Navigations-Vorschullehrer Borgmann vom Beginne an.
18) Emden: Navigationslehrer Kruse vom Beginne an.

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte.

19) Memel: Lehrer Elwenspök seit dem 1. Mai 1877.
20) Neufahrwasser: Mit der Hauptagentur vereinigt. (Siehe unter *b* 1).
21) Swinemünde: Mit der Hauptagentur vereinigt. (Siehe unter *b* 2).
22) Wustrow: Mit der Agentur seit dem 1. Juli 1878 vereinigt (siehe unser *b* 9).
23) Warnemünde: Lootsen-Kommandeur Jantzen. Bis zum 1. Juli 1878 Normal-Beobachtungs-Station, seitdem Ergänzungs-Station und Signalstelle.
24) Kiel: Direktion der Königlichen Sternwarte zu Kiel.
25) Flensburg: Ergänzungs-Station, vereinigt mit der Agentur (siehe unser *b* 13),
26) Keitum auf Sylt: Schiffs-Kapitän Chr. Lorenzen seit Beginn.
27) Kuxhaven: Ergänzungs-Station, Hafenmeister Polack seit Beginn.
28) Wilhelmshaven: Dr. Börgen, Vorstand des Kaiserlichen Observatoriums seit dem 1. Januar 1876.
29) Borkum: Dr. med. Schmidt seit Beginn.

d) Personal der Signalstellen der Seewarte.

30) Memel: Vereinigt mit der Agentur (siehe unter *b* 4).
31) Brüsterort: Oberfeuerwärter Klang und Wärter Sengpohl seit Beginn.
32) Pillau: Lootsen-Kommandeur Claassen seit Beginn.
33) Neufahrwasser: Vereinigt mit der Hauptagentur (siehe unter *b* 1).
34) Hela: Leuchtfeuerwärter Kamrath seit 1. März 1880, bis dahin Leuchtfeuerwärter Weiss.
35) Rixhöft: Oberfeuerwärter Gruebner seit dem 1. Juni 1877.
36) Leba: Strandvoigt Pardeike seit 1. Oktober 1879.
37) Stolpmünde: Oberlootse Domcke seit Beginn.
38) Rügenwaldermünde: Seelootse Brandhoff seit Beginn.
39) Kolbergermünde: Oberlootse Diesner seit Beginn.
40) Swinemünde: Mit der Hauptagentur vereinigt (siehe unter *b* 2).
41) Ahlbeck: Fischhändler Maltzahn seit Beginn.
42) Thiessow: Lootsen-Kommandeur Müller seit Beginn.
43) Arkona: Leuchtthurmwärter Schilling seit Beginn.
44) Wittower Posthaus: Oberlootse Krull seit Beginn.
45) Darsserort: Leuchtthurmwärter Fabritz und Besch seit Beginn.
46) Warnemünde: Vereinigt mit der Ergänzungs-Station (siehe unter *c* 23).
47) Wismar: Hafenmeister Ehlers seit Beginn.
48) Travemünde: Schiffsmakler-Agent Gosselmann seit Beginn.
49) Marienleuchte: Feuermeister Schwennen seit Beginn.
50) Friedrichsort: Kantor Matz seit Beginn.
51) Schleimünde: Leuchtthurmwärter Lischke seit Beginn.
52) Aarösund: Leuchtfeuer-Aufseher Wege seit dem 1. December 1879.
53) Flensburg: Vereinigt mit der Agentur (siehe unter *b* 13).
54) Keitum auf Sylt: Vereinigt mit der Normal-Beobachtungsstation (siehe unter *c* 26).
55) Tönning: Schiffsmakler Zerssen & Co. seit 1. November 1878.
56) Altona: Hafenmeister Teschner seit Beginn.
57) Hamburg: Mit der Zentral-Stelle vereinigt.
58) Brunshausen: Schiffsprovianteur Riebe seit Beginn.
59) Glückstadt: Schleusenmeister Hesterberg seit 1. October 1880, bis dahin Hafenmeister Mamppe.
60) Kuxhaven: Mit der Ergänzungs-Station vereinigt (siehe unter *c* 27).
61) Geestemünde: Hafenmeister v. Bülow seit 4. Februar 1877.
62) Bremerhaven: Bauschreiber Voges seit 1. November 1880, bis dahin Bauschreiber Mülder.

Digitized by Google

63) Brake: Mit der Agentur vereinigt (siehe unter *b* 14).
64) Weserleuchtthurm: Die Leuchtthurmwärter seit Beginn.
65) Wilhelmshaven: Schleusenmeister-Gehülfe Scheibler seit Beginn.
66) Wangerooge: Leuchtthurmwärter Popken seit Beginn.
67) Karolinensiel: Grenzaufseher Freitag seit 1. Mai 1878.
68) Norderney: Grenzaufseher Schomburg seit Beginn.
69) Borkum: Mit der Normal-Beobachtungsstation vereinigt (siehe unter *c* 29).
70) Nesserland-Emden: Schleusenmeister Grœnewoldt seit 1. Juni 1877.

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte im Binnenlande.

In dem Berichte über die Organisation der Wettertelegraphie in Deutschland (s. Jahresbericht I., Abschnitt IX, 1. I.) ist das Nähere darüber erörtert worden, in welcher Weise die Deutsche Seewarte sich die für ihre Arbeiten erforderliche Unterstützung von Seiten wissenschaftlicher Institute und Personen im Binnenlande zu sichern hatte, und in welchem Grade es ihr gelungen ist, im Laufe der Zeit diese Unterstützung zu gewinnen.

Die Direktion erfüllt an dieser Stelle die angenehme Pflicht, die Namen derjenigen Herren und Institute, welche sie durch ihre vollkommen gratis und freiwillig gewährten meteorologischen Mittheilungen und Berichte auf das Nachdrücklichste auch während des Jahres 1880 unterstützten, in alphabetischer Ordnung aufzuführen und zwar so, wie sich die Liste am Schlusse des genannten Jahres gestaltet hatte:

Arndt, Professor, Berlin; Assmann, Dr., Magdeburg; Astrophysikalisches Observatorium, Potsdam; von Bezold, Professor, München; Begemann, Professor, Hannover; Bruhns, Geh. Hofrath, Leipzig; Buttel, Dr., Segeberg in Holstein; Cunerth, Dr., Thorn; von Danckelman, Dr., Leipzig; Dippe, Geh.-Rath, Schwerin; Feldkirchner, Dr., München; Galle, Professor, Breslau; Gruber, Dr., Budapest; Hoh, Professor, Bamberg; Klages, Lehrer, Braunschweig; König, Professor, Dr. und Direktor in Münster; Lang, Dr., München; Möhl, Professor, Kassel; Müller, Dr. und Oberstabsarzt, Wesel; Piro, Oberlehrer, Trier; Prestel, Professor, Emden; Richter, Kaplan, Ebersdorf; Römer, Conservator, Wiesbaden; Roether, Gymnasiallehrer, Altkirch; Schmidt, Med.-Rath, Gumbinnen; von Schoder, Professor, Stuttgart; Schüler, Rektor, Weissenburg; Sohnke, Professor, Karlsruhe; Sternwarte, Strassburg i. E.; Stohlmann, Sanitätsrath, Gütersloh; Wilhelm, Obertelegraphist, Friedrichshafen; Wildermann, Dr., Diedenhofen; Winter und Nipeillier, Professoren, Kaiserslautern.

f) Die Mitarbeiter der Seewarte zur See.

Mit besonderer Genugthuung berichtet die Direktion an dieser Stelle, dass sich im Laufe des Berichtsjahres die Zahl der Mitarbeiter zur See erheblich gegen die Vorjahre steigerte. Die Anmeldungen zur Betheiligung bei den maritim-meteorologischen Arbeiten waren von Seiten der Schiffsführer so zahlreich, dass es zu Zeiten der Direktion schwer fiel, die für die Beobachtungen erforderlichen Instrumente zu beschaffen. Allein die Wichtigkeit der Ausbreitung meteorologischer Beobachtungen über alle von deutschen Schiffen befahrenen Meerestheile veranlasste die Direktion zu Maassnahmen, welche die Beschaffung neuer Instrumente ohne erhebliche Störung ermöglichte. Wir werden in dem Spezial-Berichte der Abtheilung I auszuführen haben, dass mit der Vermehrung der Zahl der Mitarbeiter die Erhöhung der Qualität der zurück gelieferten Journale gleichen Schritt hielt. In Folge davon konnte denn auch in diesem Jahre mit gutem Grunde die dafür zur Verfügung stehende Summe zu Geschenken an Kapitäne, Steuerleute u. s. w. Verwendung finden. Es wird übrigens davon Abstand genommen, die einzelnen Fälle, in welchen solche Gaben ertheilt wurden, in diesem Jahresberichte namhaft zu machen.

In gleicher Weise nimmt die Direktion Abstand von der Aufführung der Namen sämmtlicher ihrer Mitarbeiter zur See, in dem sie der Ueberzeugung ist, dass die in dem Jahresberichte I, Seite 40 und41, und im Jahresberichte II, Seite 20, 21 und 22 mitgetheilten vollständigen Verzeichnisse für die nächste Zeit dazu dienen können, einen authentischen Nachweis über die Betheiligung an den maritimen Arbeiten des Institutes zu liefern. Ueberdies wird im Abschnitte VII dieses Berichtes, Anlage 1, ein Verzeichniss über die während des Jahres eingelieferten Journale gegeben werden, woraus sich bis zu einem gewissen Grade ein Urtheil über jene Betheiligung ableiten lässt, während andererseits den Mitarbeitern durch Aufführung

Digitized by Google

ihres Namens in diesem Jahresberichte an jener Stelle eine berechtigte Anerkennung ihrer Verdienste um die Sache der maritim-meteorologischen Forschungen gezollt werden soll.

Nach Ablauf einiger Jahre wird alsdann auch wieder in diesem Abschnitte ein Verzeichniss der Mitarbeiter Aufnahme finden.

V. Allgemeines

über die Verwaltung, die Registratur und das Kassenwesen der Seewarte, die Inspizirung der Nebenstellen.

a) Verwaltung und Registratur.

Im Jahresberichte II, Seite 22, wurde ausgeführt, dass die Verwaltung der Seewarte durch die mit dem Baue des neuen Dienstgebäudes in Verbindung stehenden Arbeiten ganz erheblich belastet werden musste. Wenn auch während des Jahres 1880 durch den Umstand, dass die wesentlichsten der Vorarbeiten für die Einleitung des Baues bereits erledigt waren, der geschäftliche Andrang gegen das Vorjahr vermindert wurde, so verursachten doch die verschiedenen schon früher erwähnten Kontraktabschlüsse eine ganz erhebliche Vermehrung der der Verwaltung und Registratur zufallenden Arbeiten. Erwägt man überdies noch, dass sich der Geschäftskreis mit der erhöhten Thätigkeit des Institutes naturgemäss erweiterte, so wird man begreifen, dass das Jahr 1880 abermals eine Steigerung der rein geschäftlichen Thätigkeit erkennen lässt.

Die Nummern des Haupt-Journales — also ohne die Eingänge an Beobachtungs-Material u. s. w. — stiegen auf 3640 gegen beziehungsweise 3355 und 3000 der beiden vorhergehenden Jahre. Von diesen Journal-Nummern fielen 1413 der Verwaltung zur Bearbeitung zu.

Die „Monatliche Uebersicht der Witterung", sowie sonstige Publikationen des Institutes, wurde an 97 ausländische und 178 inländische Institute und Private versandt.

Der Kassenverkehr war in dem Berichtsjahre ähnlich dem im Jahre 1879; nur die Einnahme-Buchungen, grösstentheils durch erhöhte Inanspruchnahme des Institutes für Prüfung von Instrumenten verursacht, steigerte sich gegen das Vorjahr. Wenn dagegen die Anzahl der Ausgabe-Buchungen sich etwas gegen das Vorjahr verminderte, so erklärt sich dies aus dem Umstande, dass die Inhaber von Nebenstellen der Seewarte sich mit der Zeit immer mehr mit dem Modus der Rechnungslegung vertraut machten und auf diese Weise in Bezug darauf die Direktion erheblich zu unterstützen und die Verbuchungs-Arbeit zu erleichtern vermochten.

Die alljährliche Bestands-Revision seitens der kaiserlichen Intendantur der Marine-Station der Nordsee fand in den Tagen vom 5. bis zum 9. Oktober 1880 statt und wurde vorgenommen durch den Marine-Intendantur-Assessor, Herrn Dr. Arenth. Die vorgeschriebene alljährliche unvermuthete Kassen-Revision für das Etatsjahr vom 1. April 1880 bis zum 31. März 1881 wurde erst später vorgenommen.

Von der Revision der Haupt-Agenturen seitens des Verwaltungs-Beamten der Seewarte musste in diesem Jahre wegen anderweitiger Inanspruchnahme desselben abgesehen werden. Eine Uebergabe des gesammten Inventars der Haupt-Agentur zu Swinemünde erfolgte durch den Direktor an den interimistischen Vorsteher jener Nebenstelle, Kapitän Willert.

b) Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken.

Die Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken wurde im Laufe des Jahres 1880, ausser von dem Direktor, von einzelnen Beamten der verschiedenen Abtheilungen ausgeführt.

Es wurden besucht die Nebenstellen in Memel, Brüsterort, Pillau, Neufahrwasser, Hela, Stolpmünde, Rügenwaldermünde, Stettin, Swinemünde, Arkona, Stralsund, Wustrow, Kiel, Friedrichsort, Keitum, Bremerhaven und Borkum. Greifswalder-Oie wurde zu Zwecken der Einrichtung einer Signalstelle besucht. Ausserdem wurde der Mechaniker der Seewarte nach Kiel entsendet, um die an der dortigen Normal-Beobachtungs-Station aufgestellten Instrumente nachzusehen.

Digitized by Google

VI. Die Bibliothek und Kartensammlung.

Seit dem Abschlusse des Berichtes über die Bibliothek für das Jahr 1879 („Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", Jahrgang II, No. 3, Seite 24 bis 27), welcher im Eingang das Ungenügende der Räumlichkeiten der Bibliothek erörterte, sowie die Gründe andeutete, weshalb eine Auslese von älteren Schriften bestimmter Fächer vorgenommen wurde, haben nach dieser Richtung hin keine weiteren Veränderungen mit der Bibliothek stattgefunden. Der Zustand derselben ist, abgesehen von dem regelmässigen Zuwachse, im Allgemeinen am Schlusse des Berichtsjahres so gewesen, wie er in jenem Berichte dargelegt wurde.

Die früher schon als erforderlich bezeichneten Berichtigungen der älteren Bücher-Inventarien wurden auch während des Jahres 1880 rüstig gefördert, ebenso wie die Anfertigung des Zettelkataloges. Von dem letzteren waren am Schlusse des Jahres im Ganzen 700 Zettel fertig gestellt, welche etwa 2000 Inventarisations-Nummern (B.-No.) umfassen.

Wenn diese Arbeiten, sowie die Aufstellung der Bücher in den Bibliothekräumen des neuen Dienstgebäudes zur Durchführung gelangt sein werden, wird das Institut über eine in allen ihren Theilen wohl eingerichtete Bibliothek verfügen. Bis zu jenem Zeitpunkte aber wird es allerdings noch mannigfache Schwierigkeiten zu überwinden geben, deren Wesen in den früheren Berichten genugsam gekennzeichnet wurde, so dass ihre nochmalige Darlegung kaum einen Zweck haben könnte; nur für die Beurtheilung der Leistungen der mit der Verwaltung der Bibliothek betrauten Beamten bilden jene Schwierigkeiten ein wesentliches Moment, weshalb zum Mindesten auf das Vorhandensein derselben auch hier flüchtig hingewiesen werden musste.

Was die **Vermehrung der Bibliothek und Kartensammlung** betrifft, so beträgt der Gesammtzuwachs während des Zeitraumes, über welchen sich dieser Bericht erstreckt, 679 Nummern, gegen 416 des Vorjahres Davon entfallen 641 Nummern auf die Büchersammlung und 38 Nummern auf die Kartensammlung. Die Geschenke an Schriften stellen darin die Gesammtzahl von 392, die der Karten von 35 Nummern dar, letztere mit 49 einzelnen Exemplaren. Ein am Schlusse des gegenwärtigen Berichtes gegebenes ausführliches Verzeichniss aller, der Bibliothek der Seewarte zugegangenen Spenden giebt, wie dies auch in früheren Jahren geschehen ist, über alle Einzelheiten der Geschenke näheren Aufschluss. Die Direktion ersucht, dieses Verzeichniss gleichzeitig als summarische Empfangsbescheinigung mit ihrem vorzüglichsten Danke für die reichlichen Geschenke hinnehmen zu wollen.

Von den Geschenken werden hier besonders die nachfolgend aufgeführten, sehr werthvollen namhaft gemacht:

1. 38 Bände Publikationen von U. S. Coast and Geodetic Survey Office, Washington. Darunter befinden sich 12 Bände Reports of the Superintendent (1865 bis 1876) und eine Anzahl Segelanweisungen für die Küsten der Vereinigten Staaten.

   Ein Geschenk des United States Coast and Geodetic Survey Office.

2. Sämmtliche Schriften, 40 Nummern, welche anlässlich des in Rom abgehaltenen zweiten Meteorologen-Kongresses erschienen sind und bei jener Gelegenheit vorgelegt wurden.

   Ein Geschenk von dem Direktor der Seewarte.

3. Atlas météorologique, 1865—1877.

   Ein Geschenk vom Bureau Central météorologique de France, Paris.

4. Eine Serie von Jahresberichten der Naturforschenden Gesellschaft in Emden (1850 bis 1869), sowie eine Anzahl „Kleiner Schriften" derselben.

   Ein Geschenk der Naturforschenden Gesellschaft in Emden.

5. Eine Serie von Jahresberichten des Physikalischen Vereins zu Frankfurt am Main (1851 bis 1872).

   Ein Geschenk des Physikalischen Vereins.

6. Mehrere Jahrgänge der Leopoldina, sowie einige Abhandlungen aus „Nova Acta".

   Ein Geschenk der Kaiserl. Leopoldinischen Karolinischen Akademie der Naturforscher, Halle.

Digitized by Google

7. Die meteorologischen und magnetischen Beobachtungen des Observatoriums zu Helsingfors in den Jahren 1847 bis 1856, und ferner:

Die meteorologischen Beobachtungen der Société des Sciences de Finlande von 1873 bis 1877, sowie einige Bände:

„Bidrag till Finlands Naturkännedom".

Ein Geschenk des Herrn Professors N. K. Nordenskiöld, Helsingfors.

8. Handschriftliche graphische Darstellung der Mittel und Extreme der Temperatur in Halle a. d. S., aus den Beobachtungen der Jahre 1851 bis 1877. Bearbeitet von Dr. R. Kleemann.

Ein Geschenk des Herrn Dr. R. Kleemann.

9. Handschriftliche graphische Darstellung der Barometer- und Thermometerstände des Jahres 1879 in Stockholm, Paris und Berlin, bearbeitet von E. F. Seiber.

Ein Geschenk von Herrn Salzamts-Assessor a. D. E. F. Seiber, Gr. Salze.

Von interessanten käuflichen Erwerbungen für die Bibliothek mögen hier die nachfolgend aufgeführten hervorgehoben werden:

1. De Nieuwe Groote Lichtende Zee-Fakkel. Amsterdam, 1695. Fol. Ein vollständiges Exemplar.
2. The Nautical Magazine, vol. I—XXXI, 1832—1862.
3. Proceedings of the Royal Geographical Society, London, vol. I—XXII, 1857—1878.
4. Eine Anzahl älterer Schriften über den Bau und das Wesen der Chronometer und über die Zeitmessung mit diesen Instrumenten von F. Berthaud, 1763—1802.
5. Einige Bände von Dr. A. Petermann's Mittheilungen und Ergänzungen, so dass die ganze Publikation mit Ausnahme leider eines einzigen Bandes, nämlich des Ergänzungsbandes III, nunmehr im Besitze der Seewarte ist.

Ueber die **Benutzung der Bibliothek und Kartensammlung** ist zu berichten, dass dieselbe zwar gegen das Vorjahr in Folge der eingangs angedeuteten Uebelstände etwas zurücksteht, aber immerhin eine sehr rege war, denn im Ganzen wurden 690 Werke und 120 Karten entliehen. Die Benutzung der periodischen Literatur innerhalb des Lesezimmers der Bibliothek war von Seiten der Besucher und des Personals des Instituts eine sehr lebhafte, und sind die Daten derselben in den obigen Zahlen nicht mit inbegriffen.

Besonders wurde die Bibliothek von dem Seeamte in Hamburg in Anspruch genommen, indem dasselbe die für die Verhandlungen erforderlichen Karten und Segel-Handbücher gelegentlich entlieh.

Während der letzten Hälfte des Monats April und bis zum 7. Mai arbeitete Dr. A. Wojeikow aus St. Petersburg in den Räumen der Bibliothek, welche er für die Zwecke einer grösseren literarischen Arbeit benutzte.

Das **Lesezimmer** der Bibliothek war auch in diesem Jahre von 9 Uhr Vormittags bis 3 Uhr Nachmittags, Sonn- und Feiertage ausgenommen, geöffnet. In demselben lagen die interessanten und besonders werthvollen Erwerbungen an Schriften und Karten und die folgenden Zeitschriften aus:

A. Zeitschriften für Hydrographie und Seewesen.

1. Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte.
2. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben von dem k. k. hydrographischen Amte zu Pola.
3. The Nautical Magazine.
4. Revue maritime et coloniale.
5. Annales hydrographiques.
6. Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte der Admiralität, Berlin.
7. Von den Küsten und aus See. Organ der deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
8. Entscheidungen des Ober-Seeamts und der Seeämter des Deutschen Reiches.

B. Zeitschriften für Meteorologie und Naturwissenschaften.

9. Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie.
10. Quarterly Journal of the Meteorological Society, London.
11. Symons's monthly Meteorological Magazine.

Digitized by Google

12. Journal of the Scottish Meteorological Society.
13. Annuario della Società Meteorologica Italiana.
14. Repertorium für Meteorologie. Redigirt von H. Wild.
15. Monatliche Uebersicht der Witterung. Herausgegeben von der Direktion der Deutschen Seewarte.
16. Archives des sciences physiques et naturelles.
17. Ciel et Terre. Revue populaire d'Astronomie et de Météorologie.
18. Nature. A weekly illustrated journal of sciences.
19. Die Natur. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Naturanschauung.
20. Der Naturforscher. Wochenblatt zur Verbreitung der Fortschritte in den Naturwissenschaften.
21. Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopold.-Carolinisch deutschen Akademie der Naturforscher.

C. Zeitschriften für Physik und Chemie.

22. Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von G. Wiedemann.
23. Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von G. und E. Wiedemann.
24. Repertorium für Experimental-Physik, für physikalische Technik, mathematische und astronomische Instrumentalkunde. Herausgegeben von Th. Carl.
25. Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre mit besonderer Berücksichtigung der Telegraphie, des elektrischen Beleuchtungswesens, der Galvanoplastik und verwandter Zweige.

D. Zeitschriften für Erd- und Völkerkunde und Statistik.

26. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
27. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
28. Mittheilungen der Kais. und Königl. Geographischen Gesellschaft in Wien.
29. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und verwandte Wissenschaften zu Darmstadt, etc. Herausgegeben von L. Ewald.
30. Bollettino della Società Geographica Italiana.
31. Dr. A. Petermann's geographische Mittheilungen. Herausgegeben von E. Behm.
32. Ergänzungshefte zu Dr. A. Petermann's geographischen Mittheilungen.
33. Deutsche geographische Blätter. Herausgegeben von der geographischen Gesellschaft in Bremen.
34. Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie. Herausgegeben von J. I. Kettler.
35. Geographische Nachrichten für Welthandel und Volkswirthschaft. Organ für Auswanderungs- und Kolonisationswesen.
36. Proceedings of the Royal Geographical Society, London.
37. Zeitschrift des Königlich preussischen statistischen Bureaus.
38. Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reiches.

E. Zeitschriften für Mathematik und Astronomie.

39. Astronomische Nachrichten. Begründet von H. C. Schumacher.
40. Wochenschrift für Astronomie, Meteorologie und Geographie.
41. Sirius. Zeitschrift für populäre Astronomie.

F. Zeitschriften für Fischerei und Handel, Amtsblätter.

42. Zirkulare des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
43. Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenblatt für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung etc.
44. Deutsches Handels-Archiv. Wochenblatt für Handel und Gewerbe.
45. Amtsblatt des Reichs-Postamts.
46. Archiv für Post und Telegraphie. Beiheft zum Amtsblatt des Reichs-Postamts.

Digitized by Google

Die von der Seewarte gehaltenen Zeitschriften und Journale der **Uhrmacherkunst** gehen nach der Journalisirung in der Bibliothek sofort der Abtheilung IV, dem Chronometer-Institut der Seewarte, zu und liegen dort zur Einsicht aus. Diese Zeitschriften sind:

Deutsche Uhrmacher-Zeitung. Organ des Zentral-Verbandes der deutschen Uhrmacher.
Allgemeines Journal der Uhrmacherkunst. Redigirt von F. Rosenkranz.
Revue Chronométrique. Publiée par C. Saunier.
The Horological Journal.
Journal Suisse d'horlogerie.
Bollettino mensile della Società Cronometrico Meccanica.

Ausser diesen Zeitschriften finden die Besucher des Chronometer-Instituts auch einen Theil der Literatur vor, welche auf die Anfertigung von Chronometern, auf deren Untersuchung u. s. w. Bezug hat.

Aus der **Verwaltung und dem Geschäftskreise der Bibliothek** ist ausser dem bereits Gesagten nichts weiter besonders zu betonen. Im Interesse eines geregelten und den verschiedenen zu entsprechenden Bedürfnissen Rechnung tragenden Betriebes liegt es, dass die einmal erprobten Anordnungen für diese Zwecke so wenig als thunlich Aenderungen unterworfen werden, und es ist daher auch, da von der Direktion dieser Grundsatz volle Beachtung fand, möglich mit Beziehung auf diesen Theil des Berichts einfach auf die Ausführungen in den Jahresberichten 1875—78 zu verweisen.

Wenn die Bibliothek in dem neuen Dienstgebäude aufgestellt sein wird, wird es allerdings erforderlich sein, eine den geänderten räumlichen und sonstigen Veränderungen gerecht werdende Bibliothek-Ordnung einzuführen, sowie auch alsdann erst eine Revision der Bibliothek-Bestände, von welcher in diesen Jahren Abstand genommen wurde, durchgeführt werden kann.

Wie in den beiden vorhergehenden, so spricht die Direktion in dem vorliegenden Berichte die Bitte aus, sie durch Ueberlassung älterer Schriften der nautischen Literatur und von Kartenwerken in ihren Bestrebungen, die Bibliothek der Seewarte auch in historischer Hinsicht zu einer Fachbibliothek nautischer Literatur und der hiermit verwandten Zweige auszubilden, zu unterstützen.

Alle für das Institut zur Aufnahme in die Bibliothek bestimmten Werke, Karten u. s. w. bittet man

*An die **Direction** der **Deutschen Seewarte** in **Hamburg***

gelangen zu lassen.

Verzeichniss

der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraum vom 1. Januar bis 31. Dezember 1880 erhalten hat.

A. Bücher.

	Name des Gebers:
Akademie der Wissenschaften, Berlin. Astronomisches Jahrbuch oder Ephemeriden für das Jahr 1776 (1. Jahrgang) nebst einer Sammlung der neuesten in die astronomischen Wissenschaften einschlagenden Beobachtungen, Nachrichten, Bemerkungen und Abhandlungen. Mit 6 Kupferplatten. Berlin 1774. 8°.	Frau Dr. *Radeke*, Hamburg.
Acta Societatis Scientiarum Fennicae. Tomus XI. Helsingforsiae 1880. 4°.	Société des Sciences de Finlande, Helsingfors.
Adelaide Observatory. Meteorological observations made at the —. Under the direction of Charles Todd. During the year 1878. Adelaide 1879. Fol.	Adelaide Observatory, Adelaide.
Agardh, C. A., Ueber den in der Polar-Zone gefundenen rothen Schnee. (Nova Acta d. Kaiserl. Leop.-Carol. deutschen Akademie d. Naturforscher. Band 12. Abth. 2 No. 11.) (Bonn 1825.) 4°.	Kais. Leopold.-Carol. Akademie, Halle.
Åstrand, J. J., Ny method för lösning af trinomiska eqvationer. (Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1877. No. 7. Meddeladt den 19. September 1877.) Stockholm. 8°.	Herr Verfasser.
—— Katalog over Bergens Observatoriums Bibliothek. Bergen 1879. 8°.	do.
Astrophysikalisches Observatorium, Potsdam. Publikationen. Band I mit 16 Tafeln. Potsdam 1879. 4°.	Astrophysikalisches Observatorium, Potsdam.

Digitized by Google

(Aubin.) Dictionaire de marine, contenant les termes de la navigation et de l'architecture navale. Avec les Règles et Proportions qui doivent y être observées. Ouvrage enrichi de figures etc. Amsterdam 1722. 4°.	Herr Architekt *Philippi*, Hamburg.
Augustin, Franz, Ueber den täglichen Gang der Lufttemperatur in Prag. Mit 1 Tafel. (Aus den Sitzungsberichten der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften.) Prag 1879. 8°.	Herr Verfasser, Prag.
—— Ueber den Einfluss der Bewölkung auf den täglichen Temperaturgang in Prag. Vorgetragen am 9. Jänner 1880. Mit 1 Tafel. Prag 1880. 8°.	do.
Bauernfeind, Carl Maximilian, Die atmosphärische Strahlenbrechung auf Grund einer neuen Aufstellung über die physikalische Constitution der Atmosphäre. Zweiter Abschnitt: Die terrestrische Refraktion und ihr Einfluss auf trigonometrische Höhenmessungen. (Aus den Astronomischen Nachrichten besonders abgedruckt.) München 1866. 4°.	Herr Buchdruckerei-Besitzer *Hammerich*, Altona.
Bergsma, P. A., Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië (A. m. d. T.: Rainfall in the East Indian Archipelago.) Jaarg. I, 1879. Batavia 1880. 8°.	Herr Verfasser, Batavia.
Billwiller, R. Die Einführung der Witterungs-Prognosen in der Schweiz. Herausgegeben von der meteorologischen Zentralstation. Zürich 1879. 12°.	do. Zürich.
Blanford, Henry F., Report on question 26 of the programme for the Meteorological Congress of 1879. (Have, since the last Congress, Hourly Meteorological Observations been made at new, and especially Continental, Stations within the Tropics?) 1879. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Booth, John, Die Waldfrage in Nordamerika, ihre zukünftige Gestaltung und ihre muthmassliche Wirkung auf Deutschland zu Ende dieses Jahrhunderts. (Separat-Abdr. a. d. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 5. Heft. Mai 1880.) Berlin. 8°.	do.
Borne, Max von dem, Die Fischereiverhältnisse des Deutschen Reiches, Oesterreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs, bearbeitet im Auftrage des Deutschen Fischerei-Vereins, Seite 1—100. (Als Beilage der Zirkulare des Fischerei-Vereins, im Jahre 1880 erschienen). Berlin. 4°.	Ausschuss des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
Boss, Lewis, Report on the declinations of the stars employed in latitude work with the zenith telescope, embracing systematic corrections in declination deduced from various authorities, and a catalogue of five hundred stars for the mean epoch 1875. (Sep.-Abdr. aus „United States Northern Boundary Commission, report of the Chief Astronomer, Appendix H.) (Verlagsort und Jahreszahl nicht angegeben.) 4°.	Dudley Observatory, Albany, New-York. U. S. A.
Brito Capello, J. C. de, Pression atmosphérique à Lisbonne 1856—1875. Lisbonne 1879. 4°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
—— Résumé météorologique du Portugal. Lisbonne 1879. 4°.	do.
—— La pluie à Lisbonne. Lisbonne 1879. 4°.	do.
Brounow, P., Ueber die anomalen Temperaturverhältnisse in Russland im Jahre 1878. (Beilage zum „Meteorologischen Bulletin des Phyikal. Central-Observatoriums zu St. Petersburg 18./30. August 1879.) Autographirt. St. Petersburg. Fol.	Physikal. Zentral-Observatorium, St. Petersburg.
Bruhns, Carl, Die Benutzung der Meteorologie für landwirthschaftliche Arbeiten. Ein Vortrag, gehalten in der Oekonomischen Gesellschaft im Königreiche Sachsen. („Mittheilungen der Oekonomischen Gesellschaft im Königreiche Sachsen.“) Dresden 1880. 8°.	Herr Verfasser, Leipzig.
—— Aufforderung zu Beobachtungen über die Menge der Niederschläge und über die Anzahl der Gewitter. (Extra-Abdr. aus der Sächs. landw. Zeitschrift, 1880, No. 28.) Dresden. 8°.	do.
—— Bericht über d. Meteorologische Bureau für Wetterprognosen im Königreich Sachsen für das Jahr 1879. Leipzig 1880. 8°.	do.
—— Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen, angestellt an 25 Königl. Sächsischen Stationen in den Jahren 1874 und 1875. Jahrgang 11 u. 12. Dresden und Leipzig 1880. 4°.	do.
—— Monatliche Berichte über die Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen, angestellt an den Königl. Sächsischen Stationen im Jahre 1868, 1870 und 1878. Mitgetheilt nach den Zusammenstellungen im Statist. Bureau des Königl. Ministeriums des Innern. Leipzig. 4°.	do.

Digitized by Google

Bruhns, Carl, Resultate der meteorologischen Beobachtungen in Leipzig im Jahre 1878, 1879. 8°.	Herr Verfasser, Leipzig.
(——) Instruktion zur Anstellung von Regen- und Gewitterbeobachtungen. (Herausgegeben vom Meteorologischen Institut in Leipzig. Leipzig (1880). 8°.	Meteorologisches Institut in Leipzig.
—— Berichte des Professor Dr. ——, über die Fragen 8, 15, 33 und 35 des Programms f. d. Meteorologen-Kongress in Rom 1879. Leipzig 1879. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer,* Hamburg.
Bureau Central Météorologique de France, Paris. Annales. Année 1878. I. Étude des orages en France et mémoires divers. Paris 1879. 4°.	Bureau Central Météorologique de France, Paris.
—— Bulletin International. XXIVe année; 1880, Janvier—Juin. Paris. 4°.	do.
Bureau of Navigation, Washington. Almanac for the use of navigation, from the American Ephemeris and Nautical Almanac; for the years 1877 and 1878. Second editions. Washington 1876. 77. 8°.	(Durch Vermittelung der Fischerei-Ausstellungs-Kommission, Berlin.)
—— The American Nautical Almanac. For the years 1879, 3. edition. — 1880, 2. edit. — 1882, 1. edit. Washington 1878. 79. 79. 8°.	do.
—— The American Ephemeris and Nautical Almanac. For the years 1880, 2. edit., — 1881, 1. edit., — 1882, 1. edition. Washington 1878. 79. 8°.	do.
Buys-Ballot, Rapport sur la question 31 du programme du deuxième Congrès international des météorologistes, qui doit se réunir au mois d'avril 1879. (Beobachtungsstationen in den Polar-Regionen.) Fol.	Herr Professor Dr. *Neumayer,* Hamburg.
—— Rapport sur la réduction des moyennes des observations en vraies moyennes. (Zur Frage 4 des Programms für den Meteorologen-Kongress in Rom 1879.) Utrecht 1878. Fol.	do.
—— Rapport sur les observations simultanées. (Zur Frage 29 des Programms für den Meteorologen-Kongress in Rom 1879.) Fol.	do.
—— Voordracht van ——. (Over de veranderlijkheid van het weêr.) 8°.	do.
(——) Discours du président du Comité permanent du Congrés météorologique de Vienne. (A l'ouverture du 2ème Congrès météorologique international de Rome, 1879.) (Utrecht.) Fol.	do.
Cantoni, Giovanni, Su gli evaporimetri. (Estratto dal fasc. IV. — Memorie e Notizie, 1878.) Roma 1879. 8°.	do.
—— La temperatura propria dell' aria e lo psicrometro a ventilatore. (Estratto dal fasc. IV. — Memorie e Notizie, 1878.) Roma 1879. 8°.	do.
—— Osservazioni meteoriche a servizio dell' agricoltura. (Estratto dal fasc. III — Memorie e Notizie, 1878.) Roma 1879. 8°.	do.
Cantoni, Giovanni, Su le osservazioni meteorico-agrarie. Varese 1880. 8°.	Herr Verfasser.
Capello, H., et *Ivens, R.,* Expédition en Afrique. Observations magnétiques et résumé des observations météorologiques 1877—1879. (Hektographirt.) 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Cecchi, Filippo, Sismografo elettrico a carte affumicate scorrevoli. (Estratto dagli Atti dell' Accademia Pontificia de Nuovi Lincei anno XXIX, sessione V^{a} del 23 Aprile 1876.) Roma 1876. 4°.	Herr Professor Dr. *Neumayer,* Hamburg.
Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Wien. Jahrbücher. Officielle Publikation. Jahrgang 1877. Neue Folge, XIV. Band. Wien 1880. 4°. — Dasselbe. Jahrgang 1878, 1. Theil und 1879, 1. Theil. Neue Folge XV. und XVI. Band. Wien 1880. 4°.	Zentral-Anstalt für Meteorologie u. Erdmagnetismus, Wien.
—— Budapest. Jahrbücher. Unter Mitwirkung der Observatoren *Ignatz Kurländer* und Dr. *Ludw. Gruber* herausgegeben von Dr. *Guido Schenzl.* VII. Band, Jahrgang 1877. Budapest 1879. 4°.	Zentral-Anstalt f. Meteorologie u. Erdmagnetismus, Budapest.
Cheyne, Andrew, A description of islands in the Western Pacific Ocean, North and South of the equator: with sailing directions. London 1852. 8°.	Herr Wasserschout, Kapt. *A. Tetens,* Hamburg.
Comité international des Poids et Mesures. Procés-Verbaux des séances de 1879. Paris 1880. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer,* Hamburg.
Comité permanent *(Buys-Ballot* et *R. H. Scott)* du premier Congrès météorologique de Vienne. Réunion d'Utrecht, 1878. Rapport. Utrecht 1879. Fol.	do.
Commerz-Bibliothek in Hamburg. Katalog und 3. Katalogs-Fortsetzung. 1872—1878. Hamburg 1879. 8°.	Handelskammer, Hamburg.

Digitized by Google

Congrés météorologique international de Rome. Rapports sur les questions du programme. 1er et 2e fascicule. Rome 1879. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Congrès International des Météorologistes, réunis à Rome du 14 au 22 avril 1879. Rapport sur les travaux. Procès-verbaux et appendices. Rome 1879. 8°.	Direktion der Seewarte.
Connecticut Academy of Arts and Sciences. Transactions. Vol. 1. 2. 3. 4. 5., part 1. New Haven 1866—71, 71—73, 74—78, 80. 8°.	ConnecticutAcademy of Arts and Sciences, New Haven.
Dall, W. H., Pacific Coast Pilot. Coasts and islands of Alaska. Second series. Appendix I. Meteorology. Washington 1879. 4°.	Herr *Carlile P. Patterson*, Superintendent U.S. Coast Survey, Washington, D.C.
Dansk meteorologisk Institut, Kjøbenhavn. Meteorologisk Aarbog for 1879. Kjøbenhavn 1880. Fol.	Dansk meteorologisk Institut, Kjøbenhavn.
Danzig in naturwissenschaftlicher und medizinischer Beziehung. Gewidmet den Mitgliedern und Theilnehmern der 53. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Herausgegeben von *Conwentz* und *Völkel*. Danzig 1880. 8°.	Herr Dr. *Conwentz*, Danzig.
——'s Handel, Gewerbe und Schiffahrt im Jahre 1879. Jahresbericht des Vorsteher-Amtes der Kaufmannschaft zu Danzig. Danzig (1880) Fol.	Vorsteher-Amt der Kaufmannschaft zu Danzig.
Dechevrens, R. F. M., On the storms of the Chinese seas and on the storm of the 19th and 20th March 1880. Zi-Ka-Wei 1880. 4°.	Herr *E. Knipping*, Tokio, Japan.
Denza, P. Francesco, Anemografo e pluviografo. (Estratto dalla Natura, Vol. III. fasc. 3, 4, 5.) Firenze 1879. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
—— La Corrispondenza Meteorologica Italiana Alpina-Appennina. Relazione al Presidente del Club Alpino Italiano. (Estratto dal Bullettino Meteorologico dell'Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri, Vol. XIII, No. 2—7.) Torino 1879. 8°.	do.
—— Misure magnetiche in Italia. (Estratto dal fasc. III — Memorie e Notizie, 1878.) Roma 1879. 8°.	do.
Denza P. F., Comment le Congrès pourrait-il contribuer au développement de la météorologie agricole et forestière? (Bericht über die Frage 35 des Programms f. d. Meteorologen-Kongress in Rom 1879.) 8°.	do.
Depretis, Augustin, Discours prononcé à l'ouverture du 2ème Congrès météorologique international de Rome. Rome 1879. 8°.	do.
Deutsche Seewarte, Hamburg. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. Herausgegeben von der Direktion der Seewarte. 1. Jahrg. 1878. Hamburg 1878. 4°. Inhalt: No. 1. Erster Jahresbericht über Organisation und Thätigkeit der Deutschen Seewarte, umfassend den Zeitraum vom 1. Januar 1875 bis Schluss des Jahres 1878, erstattet von der Direktion. No. 2. Instruktion für den meteorologischen Dienst d. Deutschen Seewarte, herausgegeben von der Direktion. No. 3. Ueber die unperiodischen monatlichen Schwankungen des Barometerstandes, von Kapitän *C. Felberg*, Assistent der Seewarte. No. 4. Die wissenschaftlichen Ergebnisse der ersten in der Abtheil.. IV der Deutschen Seewarte (Chronometer-Prüfungs-Institut) im Jahre 1877 abgehaltenen Konkurrenz-Prüfung von 34 Marine-Chronometern, von *George Rümker*, M. A., Direktor der Sternwarte und Vorsteher der Abtheil. IV.	Direktion der Seewarte.
—— Abschriftlicher Bericht über die in der Zeit vom 14. Juni bis 6. Juli 1880 seitens der Deutschen Seewarte ausgeführte Prüfung von Nebelhörnern. Mit 22 Abbildungen. (Veröffentlicht vom Reichsamt des Innern, Berlin, unter dem 18. August 1880. No. 10505.) Autographirt. Berlin 1880. Fol.	do.
—— Tägliche Wetterberichte, und zwar 1. Tabellarischer Morgenbericht der Deutschen Stationen, 2. Geographische Uebersicht und Nachmittagsbericht. V. Jahrgang 1880, Januar-Dezember. Hamburg. Fol.	do.

Digitized by Google

Deutsche Seewarte, Hamburg. Drei Weltkarten zur Veranschaulichung der Linien gleicher magnetischer Variation (Deklination), Inklination und Horizontal-Intensität, 1880. Hamburg 1880. Fol.	Direktion der Seewarte.
—— Karte der Signalstellen der Deutschen-Seewarte. MS-Karte in der Seewarte angefertigt von *H. Denys*. Hamburg 1880. Kl. Fol.	do.
—— Karte der meteorologischen Stationen, Signalstellen etc. der Deutschen Seewarte. MS-Karte in der Seewarte angefertigt von *L. v. d. Vecht*. Hamburg 1880. Fol.	do.
Deutscher Nautischer Verein. Verhandlungen des 11. Vereinstages. Berlin, den 24., 25. und 26. Februar 1879. Danzig 1879. 8°.	Redaktion der Verhandlungen, Danzig.
Dunker's Fischerei-Kalender für Deutschland, Oesterreich und die Schweiz auf das Jahr 1881. Zugleich Adressbuch aller bei der Fischerei, dem Fischhandel etc. Betheiligten, der Vereine, Behörden, Beamten u. s. w. 2. Jahrgang. Stettin 1881. 8°.	Redaktion der Deutschen Fischerei-Zeitung, Stettin.
Ebermayer in München. Berichte des Herrn Professors, über Frage 18 und 21 des Programms für den Meteorologen-Kongress in Rom 1879. Leipzig (1879). 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Eiben, C. E., Systematisches Verzeichniss der Laubmoose Ostfrieslands. (Kleine Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Emden. XII.) Emden 1867. 8°.	Naturforschende Gesellschaft, Emden.
Elbschifffahrt, die Freiheit der. Geschichtliche Erläuterungen der staatsrechtlichen Sachlage. Hamburg 1880. 8°.	Direktion der Seewarte.
Elenco dei bastimenti da guerra e mercantili della Monarchia Austro-Ungarica e dei loro segnali distintivi secondo il Codice internazionale dei segnali. Edizione corretta sino a tutto dicembre 1879. (Estratto dell'Annuario marittimo per l'anno 1880.) 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
Ferrari, G. St., Meteorologia Romana. (Estratto dalla Monografia archeologica e statistica di Roma e Campagna Romana, presentata dal Governo Italiano alla Esposizione Universale di Parigi nel 1878.) Roma 1878. 4°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Fiji planting and commercial directory, 1879, a handbook of Fiji. Levuka 1879. 8°.	Herr Schiffskapitän *H. W. Wendt*, Hamburg.
Fiji Times, the, 1880, March 3. 10. 13. 17. 20. 24. 27. Levuka, Ovalau. Imp.-Fol.	do.
Finska Vetenskaps-Societeten, Helsingfors. Bidrag till Finlands Naturkännedom, Etnografi och Statistik. Andra, sjunde och adertonde häftet. Helsingfors 1857. 60. 71. 8°.	Herr Professor Dr. *N. K. Nordenskiöld*, Helsingfors.
—— Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk. 32 Häftet: Rysslands, Finlands och den Skandinaviska Halföns Hattsvampar af *P. A. Karsten*. Förra Delen: Skifsvampar. Helsingfors 1879. 8°.	Société des Sciences de Finlande, Helsingfors.
Foerster, M. W., Note sur l'influence de la mise au foyer et de l'inclinaison des microscopes sur les mesures micrométriques. (Extrait des Procès-verbaux du Comité international des Poids et Mesures, séances de 1877.) Paris 1878. 8°.	Herr Verfasser, Berlin.
Foerster, M. W., Seconde note sur les résultats obtenus par le système introduit dans le bureau des poids et mesures de Berlin pour produire et maintenir certaines températures dans les salles d'observations. (Extrait des Procès-verbaux du Comité international des Poids et Mesures, séances de 1877.) Paris 1878. 8°.	Herr Verfasser, Berlin.
—— Sur le rapport entre le grossissement des microscopes et la précision des mesures micrométriques. (Extrait des Procès-verbaux du Comité international des Poids et Mesures, séances de 1878.) Paris 1879. 8°.	do.
Forster, A., Resultate der meteorologischen Beobachtungen an den selbstregistrirenden Instrumenten des physikalischen Institutes der Universität zu Bern für die Jahre 1876 und 1877. Nebst Publikationen der forstlich meteorol. und phänologischen Stationen des Kantons Bern, mitgetheilt vom Kantonsforstmeister *Fankhauser*. Bern 1877, Biel 1879. 4°.	Tellurisches Observatorium, Bern.
—— Jahrbücher des tellurischen Observatoriums zu Bern. 1878. Biel 1880. 4°.	do.

Digitized by Google

Forstlehranstalt Weisswasser. Ombrometrische Beobachtungen der vom böhmischen Forstvereine in den Forsten Böhmens in verschiedenen Seehöhen und Expositionen errichteten Stationen. Herausgegeben von der Forstlehranstalt Weisswasser, zusammengestellt und redigirt von Dr. *Emanuel von Purkynê*. 1879: pag. 1—354. 1880: Titelblatt und pag. 1—296. Prag. 4°.	Herr Professor Dr. *Em. v. Purkynê*, Weisswasser. (Böhmen.)
Friesenhof, Frh. Gregor. Vierter Jahresbericht, 1879, des meteorolog. Observatoriums des Neutrathaler landwirthschaftlichen Vereins. (Nedanócz 1880.) 4°.	Herr Verfasser, Nedanócz.
Geinitz, Eugen, Das Erdbeben von Iquique am 9. Mai 1877 und die durch dasselbe verursachte Erdbebenfluth im Grossen Ocean. Mit 3 Tafeln. (Nova Acta der Ksl. L.-C. D. A. d. N. Bd. 40, No. 9.) Halle 1878. 4°.	Kais. Leopold.-Carol. Akademie, Halle.
Gelcich, Eugen, Die Refraktion und die Unverlässlichkeit beobachteter Kimmabstände. Mit einer Tafel. (Beilage zu Heft VIII. und IX. 1880 der „Mitth. aus d. Gebiete des Seewesens.") Pola 1880. 8°.	Herr Verfasser, Cattaro.
—— Trattato di trigonometria piana e sferica ad uso delle J. R. scuole nautiche. (Als Manuskript gedruckt im Verlage des Verfassers.) Vienna 1880. 8°.	do.
Gemeinfassliche Mittheilungen aus den Untersuchungen der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere. Herausgegeben im Auftrage des Königlichen Ministeriums für Landwirthschaft, Domainen und Forsten. Kiel 1880. 8°.	Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere, Kiel.
Geographische Gesellschaft, Hamburg. Mittheilungen, 1878—79, Heft II. Im Auftrage des Vorstandes herausgegeben von *L. Friederichsen.* Mit 2 Karten, 6 Tafeln und 5 Holzschnitten. Hamburg 1880. 8°.	Geographische Gesellschaft, Hamburg.
Geographische Gesellschaft, Hannover. Erster Jahresbericht, 1879. Hannover 1879. 8°.	Geographische Gesellschaft zu Hannover.
Geographische Gesellschaft, Wien. Mittheilungen, 1878 u. 1879. Wien 1878.79. 8°.	Kaiserl. u. königl. Geograph. Gesellschaft, Wien.
Germanisches Museum, Nürnberg. Die kunst- und kulturgeschichtlichen Sammlungen des germanischen Museums. Wegweiser f. d. Besuchenden. Nürnberg 1879. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Gewerbeschule zu Bistritz, Siebenbürgen. VI. Jahresbericht. Zum Schlusse des Schuljahres 1879/80, veröffentlicht von *Wilhelm v. Dokoupil.* Kronstadt 1880. 8°.	Herr Direktor *W. v. Dokoupil*, Bistritz.
Gower, Richard Hall, A treatise on the theory and practice of seamanship, together with a system of naval signals. 3. edition, corrected and enlarged. London 1808. 8°.	Herr *L. Vogler*, Hafenmeister, Hamburg.
Gurlt, W., Der Telegraph Jaite. (Deutsch und französisch mit 2 Abbildungen.) (Extrait du Journal télégraphique, 2e vol., No. 33 et 34.) Berlin 1874. 4°.	Telegraphen-Bau-Anstalt *W. Gurlt*, Berlin.
Hamberg, H. E., Sur la variation diurne de la force du vent. (Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Bd. 5, No. 24.) Stockholm 1880. 8°.	Herr Verfasser.
Hamburg in naturhistorischer und medizinischer Beziehung. Festschrift für die 49. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte. Gelegentlich der 8. Jahresversammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege mit einem Nachtrag versehen. Unter Redaktion von *F. Andreas Meyer* und *J. Reincke.* Hamburg 1880. 8°.	Vorstand des Deutschen Vereins für öffentl. Gesundheitspflege, Hamburg.
Hann, Julius, Untersuchungen über die Regenverhältnisse von Oesterreich-Ungarn. I. Die jährliche Periode d. Niederschläge. (Aus dem 80. Bande der Sitzb. d. k. Akad. der Wissenschaften. II. Abtheil. Octob.-Heft. Jahrgang 1879.) Wien. 8°.	Herr Verfasser, Wien.
—— Untersuchungen über die Regenverhältnisse von Oesterreich-Ungarn. II. Veränderlichkeit der Monats- und Jahresmengen, gleichzeitige Vertheilung der letzteren in der Periode 1849/78. Nachtrag: Fünftägige Mittel d. Regenfalles und d. Regenwahrscheinlichkeit. (Aus dem 81. Bande d. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissenschaften. II. Abth. Jän.-Heft. Jahrgang 1880.) Wien. 8°.	do.
—— Bericht, erstattet dem 2. internationalen Meteorologen-Kongress über die Beobachtungen auf hohen Bergen und im Luftballon. (Punkt 30 des Programms.) Wien 1879. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.

Digitized by Google

Hann, Julius, Bemerkungen und Vorschläge zu den gegenwärtigen Grundlagen der Wetterprognose. (Auch als Beitrag zur Orientirung über die Punkte 15 und 27 des Programms des 2. internationalen Meteorolog.-Kongresses.) Separat-Abdruck a. d. XIV. Bande der „Meteorologischen Zeitschrift".) 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Hesselberg, Karl, Oversigt over Veirforholdene i Norge i Aaret 1879. (Separataftryk af „Tidsskrift for Landmaend.") Kristiania. 8°.	Herr Verfasser, Kristiania.
Himly, K., 1. Ueber zwei chinesische Kartenwerke. (Aus der „Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin." Bd. XIV.) 8°.	
2. Einiges über das Si Yü Shui Tao Ki. (Aus der „Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin." Bd. XV.) 8°.	
3. Thien-hia sue lulu tshöng sin pien. „Die Halteplätze bei Wasser- und Landreisen durch die ganze Welt. — Neues Werk." (Separat-Abdruck aus Kettler's Zeitschrift f. wissenschaftl. Geographie. Bd. 1., Heft 3.) 8°.	
4. Einiges über Schiffsnamen. (Aus der „Zeitschrift für Völker-Psychologie und Sprachwissenschaft," 1880.) 8°.	
5. Eine Münze von der malaischen Halbinsel. Mit einer Tafel. (Aus der „Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft." Band XXXII.) 8°.	Herr Kaiserl. Konsulats-Dolmetscher a. D. *K. Himly*, Halberstadt.
Himstedt, Fr., Drei Weltkarten zur Veranschaulichung der Linien gleicher magnetischer Variation, Inklination und Horizontal-Intensität, herausgegeben von der Deutschen Seewarte. (Referat, Göttingische gelehrte Anzeigen. 1880, Stück 39.) Göttingen. 8°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Hjeltström, Simeon Andreas, Om den dagliga förändringen i vindens hastighet. Akademisk afhandling. Upsala 1877. 8°.	Herr Dr. *W. Köppen*, Hamburg.
—— Hagelfallet i Upsala den 25. Juli 1872. Upsala 1879. 8°.	do.
Hoffmann, E., Die Entwickelung des Deutschen Reichs-Telegraphenwesens seit dem Jahre 1875. Eine Skizze. (Separat-Abdruck aus d. Vierteljahrschrift für Volkswirthschaft, Politik und Kulturgeschichte. Jahrgang XVII, Bd. I. u. II.) Berlin 1880. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Hoffmeyer, N., Hovedtrækkene i Danmarks Klima. Kjøbenhavn. 1879. 8°.	Herr Verfasser, Kopenhagen.
—— Rapport sur les cartes synoptiques. (Quest. 34 du programme du deuxième Congrès international.) Cogenhague 1879. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
—— Étude sur les tempêtes de l'Atlantique septentrional et projet d'un service télégraphique international relatif à cet Océan. Copenhague 1880. 4°. (Mit 7 Kärtchen und einem Vorwort von *Buys-Ballot*.)	Herr Verfasser, Kopenhagen.
Holden, Edward S., Catalogue of the Library of the U. S. Naval Observatory, Washington, Part I: Astronomical Bibliography. Washington 1879. 4°.	U. S. Naval Observatory, Washington.
—— A Subject-Index to the publications of the U. S. Naval Observatory, 1843—1875. (Washington Astronomical Observations for 1876. — Appendix I). Washington 1879. 4°.	do.
Holtz, W., Ueber die Zunahme der Blitzgefahr und ihre vermuthlichen Ursachen. Eine Statistik der Gewitter, der Blitzeinschläge in Gebäude, der blitzbezüglichen baulichen Einrichtungen und der Verluste durch Blitz, auf Grund zahlreicher Mittheilungen aus Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. Greifswald 1880. 8°.	Herr Dr. *W. Holtz*, Greifswald.
Hydrographisches Amt der Admiralität, Berlin. Gezeitentafeln für das Jahr 1881. Mit 15 Blättern in Steindruck, enthaltend Darstellungen des Verlaufes der Hafenzeiten oder Hochwasserzeiten zur Zeit des Voll- und Neumondes an den nordeuropäischen Küsten, der Strömungen in der Nordsee und der Gezeitenströmungen im englischen Kanal und der irischen See. Berlin 1880. 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
Indian Meteorological Memoirs: being occasional discussions and compilations of meteorological data relating to India and the neighbouring countries. Vol. I, part. IV. No. IX. The winds of Kurrachee, by *Fred. Chambers*. Published under the direction of *Henry F. Blanford*. Calcutta 1880. 4°.	Herr *H. F. Blanford*, Meteorological Reporter to the government of India, Calcutta.
Iowa Weather Service, Iowa City. Weather Report for the year 1878. By *Gustavus Hinrichs*. Des Moines, Iowa 1880. 8°.	Herr Dr. *G. Hinrichs*, Iowa City.

Digitized by Google

Iowa Weather Service, Iowa City. First biennial report of the Central Station. Des Moines, Iowa 1880. 8°.	Herr Dr. *G. Hinrichs*, Iowa City.
Jackson, Robert, The British Code List for 1880, for the use of ships at sea, and for Signal Stations. Appendix to the International Code of Signals. Prepared by Authority. London. 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
Journal of the Scottish Meteorological Society. New Series. Nos. 40—42. 47. 48. 51—56. Edinburgh and London. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Kaiserliches Statistisches Amt, Berlin. Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. 1. Jahrgang 1880. Berlin 1880. 8°.	Kaiserl. Statistisches Amt, Berlin.
—— Statistik der Seeschifffahrt, 2. Abtheilung. Enthaltend: den Seeverkehr in den Deutschen Hafenplätzen und die Seereisen Deutscher Schiffe im Jahre 1878. A. m. d. T.: Band XXXVIII, Abtheilung 2 der Statistik des Deutschen Reichs. Berlin 1880. Roy. 4°.	do.
—— Statistik des Deutschen Reichs. Band XLI: Der Verkehr auf den Deutschen Wasserstrassen, insbesondere der Schiffs- und Güterverkehr a. d. Deutschen Wasserstrassen nebst den beobachteten Wasserständen i. J. 1878 und der Bestand der Deutschen Fluss-, Kanal-, Haff- und Küstenschiffe am 31. Dezember 1877. Berlin 1880. Roy. 4°.	do.
—— Statistik des Deutschen Reichs. Band XLIV, Abth. 1. Enthaltend die Schiffsunfälle an der Deutschen Küste im Jahre 1879, den Nachweis der im Jahre 1879 als verunglückt angezeigten Deutschen Seeschiffe, sowie den Bestand der Deutschen Kauffahrteischiffe am 1. Januar 1880 und die Bestandesveränderungen vom 1. Januar 1879 bis 1. Januar 1880. Berlin 1880. Roy. 4°.	do.
Karsten, G., Gemeinfassliche Bemerkungen über die Elektricität des Gewitters und die Wirkung der Blitzableiter, mit Berücksichtigung der im nordwestlichen Deutschland und namentlich in Schleswig-Holstein vorgekommenen Brandschäden durch den Blitz und mit Vorschlägen für die Brandversicherungs-Gesellschaften. 3. vermehrte Auflage mit Anhängen: Normativ-Bestimmungen für die Anlage von Blitz-Ableitern. — Fragebogen über Blitzschäden. Mit 13 i. d. Text gedruckten Abbildungen. Kiel 1880. 8°.	Herr Verfasser, Kiel.
Katalog der Haupt-Bibliothek der Kaiserlichen Admiralität. Nachtrag: Enthaltend die in der Zeit vom 1. April 1879 bis zum 31. März 1880 eingestellten Schriften. (Autographirt.) (Berlin.) Fol.	Bureau-Bibliothek der Kaiserlichen Admiralität, Berlin.
Kleemann, R., Bildliche Darstellung der Mittel und Extreme der Temperatur in Halle a./S. für alle Beobachtungszeiten des Jahres. Aus den Beobachtungen der Jahre 1851—1877 berechnet und gezeichnet. Handschriftlich. Halle 1878. Gr. Fol.	Herr Verfasser, Hamburg.
Kohlrausch, F., Leitfaden der praktischen Physik. Mit einem Anhange: Das elektrische und magnetische absolute Maass-System. 4. Aufl. Leipzig 1880. 4°.	Herr Verfasser, Würzburg.
Köppen, Wladimir, Wärme und Pflanzenwachsthum. Untersuchungen über die Abhängigkeit der Wachsthumsgeschwindigkeit der Keimtheile von den Wärmeverhältnissen mit besonderer Rücksicht auf die Bedeutung von Temperaturschwankung und Wärmemenge. Inaugural-Dissert. Moskau 1870. 8°.	Herr Verfasser, Hamburg.
—— Ueber vieljährige Perioden der Witterung. (Heft 3 des Jahrg. II, 1879, der Zeitschrift „Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik.„ Herausgegeben von Professor Dr. *Carl Arendts*, München.) 8°.	do.
(Köppen, Wladimir), Die Temperaturverhältnisse des Winters 1879—80. Mittheilung der Deutschen Seewarte. („Deutsche Gärtner-Zeitung“ Jahrgang IV, No. 9) Erfurt u. Leipzig 1880. 4°.	Direktion der Seewarte.
Krause, Ein Vorschlag Witterungsnachrichten in Deutschland rasch zu verbreiten. (Abdruck aus dem 5. Jahresberichte des Annaberg-Buchholzer Vereins für Naturkunde.) Annaberg in Sachsen. 1880. 8°.	Herr Verfasser, Annaberg, (Sachsen.)
K.(rusenstern), E. v., Uebersicht der hydrographischen Expeditionen und Messungen in Russischen Meeren. (Separat-Abdruck a. d. St.-Petersburger Zeitung 1845, No. 282—284.) 8°.	Herr Dr. *W. Köppen*, Hamburg.

Digitized by Google

Leiber, E. F., Graphische Darstellung der Barometer- und Thermometerstände aus den Wetterberichten Deutscher Seewarte im Jahre 1879 für die Beobachtungsorte Stockholm, Paris, Berlin. Handschriftliche Zeichnungen. (12 Blatt der Monate Januar—Dezember 1879 und 1 Zahlen-Jahresübersicht in einer Mappe.)	Herr Salzamts-Assessor a. D. *E. F. Leiber*, Gr. Salze.
Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher. Herausgegeben von dem Präsidenten. Heft 3. 4. 5. 6. und 9. Jena 1861. Dresden 1863. 65. 67—71. 73—74. 4°.	Kaiserl. Leopold.-Carol. Akademie, Halle.
Lorenz von Liburnau, Josef R. Ritter, Bericht für den 2. internationalen Meteorologen-Kongress über die Frage: Wie können die meteorologischen Institute sich der Land- und Forstwirthschaft förderlich erweisen? (Zu Punkt 35 des Programms.) Wien 1879. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Light-House Board, Washington. Annual report to the secretary of the Treasury for the fiscal year ending June 30, 1879. Washington 1879. 8°.	Herr Kaiserl. Deutscher General-Konsul Dr. *Schumacher*, New-York.
Lista oficial de los buques de guerra y mercantes de la marina española con sus señales distintivas correspondientes. Segun el Código internacional de señales 1880. Publicada de real órden. Madrid 1880. 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
Lijst van de Nederlandsche Oorlog- en Koopvaardijschepen met hunne onderscheidingsseinen uit het Algemeen Seinboek ten dienste van alle Natien. Bijgewerkt tot 1. April 1880. Rotterdam 1880. 8°.	do.
Loftus, A. J., A useful and convenient problem for travallers on land or sea. Bangkok 1880. 8°. (Mit 2 Tafeln „equation tables", wovon die eine in siamesischer Sprache, und 2 Blatt Abbildungen des Instruments.)	Deutscher Konsul, Singapore.
Maison, F. Observaciones meteorologicas practicadas en la ciudad de San José. San José, 1880. 4°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
Materyaly do Klimatografii Galicyi. Zebrane przez sekcye meteorologiczna Komisyi Fizyograficznéy C. K. Academii Umiejetnósci w Krakowie. (Odbitek ze Sprawozd; Kom. fizyogr.) 1878. 1879. Krakow 1879. 80. 8°	Herr Professor Dr. *Karlinski*, Krakau.
Medicinal-Inspectorat, Hamburg. Ueber die medicinische Statistik des Hamburgischen Staats, 1872—1878. Hamburg 1872—77 in 8°, 1878 in 4°.	Herr *Müller*, Hamburg.
Mendenhall, T. C. Report on the Meteorology of Tokio. For the year 2539 (1879). Memoirs of the Science Department University of Tokio, Japan. Vol. III, part 1. (Tokio) 2540 (1880). 8°.	Herr *H. Kato*, Director der Universität zu Tokio.
Meteorologie, die, im Dienste des Land- und Gartenbaues. (Separat-Abdruck aus der Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den Königl. preussischen Staaten. August-Heft 1880.) Berlin. 8°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Meteorologisches Institut, Berlin. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1879. (A. u. d. T.: Preussische Statistik [Amtliches Quellenwerk]. Herausgegeben in zwanglosen Heften vom Königl. Statistischen Büreau in Berlin. Heft LIV.) Berlin 1880. Fol.	Königlich. Preuss. Statist. Büreau, Berlin.
Meteorologische Centralstation Karlsruhe. XI. Jahresbericht für das Jahr 1879. Karlsruhe 1880. 8°.	Meteorologische Zentralstation, Karlsruhe.
Meteorological Office, London. Aids to the study and forecast of weather. By *W. Clement Ley*. Official, No. 40. London 1880. 8°.	Meteorological Office, London.
—— Daily Weather Report. 1880, January—June. London. Fol.	do.
—— Contributions to our knowledge of the Meteorology of the Artic Regions. Part II. Published by the Authority of the Meteorological Council. Official, No. 34. London 1880. 4°.	do.
Meteorological Office, London. Meteorological observations at stations of the second order, for the year 1878. Published by the Authority of the Meteorological Council. Official, No. 39. London 1880. 4°.	Meteorological Office, London.
Meteorologische Central-Station, München. Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreiche Bayern, herausgegeben durch Dr. *Wilh. von Bezold* und Dr. *Carl Lang*. Jahrg. I, 1879, Heft 4. München 1880. 4°. Dasselbe. Jahrgang II, 1880, Heft 1, 2 und 3. München. 4°.	Meteorol. Zentral-Station, München.

Digitized by Google

Meteorologische Centralstation, Stuttgart. Meteorologische Beobachtungen, angestellt im Jahre 1879 von Professor Dr. *Schoder*. Stuttgart 1879—80. 4°	Meteorol. Zentral - Station, Stuttgart.
Meteorological Office, Toronto. Report (eigth annual report) on the Meteorological Service of the Dominion of Canada by *G. T. Kingston*. For the year ending December 31, 1878. Toronto 1879. 8°.	Meteorological Office, Toronto.
Meteorologisches Central-Observatorium, Wien. Internationaler Telegrafischer Wetterbericht. IV. Jahrgang, 1880, Jänner—Juni. Wien. 4°.	K. k. Meteorolog. Zentral-Observatorium, Wien.
Meteorologische Central-Anstalt, Zürich. Schweizerische meteorologische Beobachtungen. 14. Jahrg. 1877. 7. Lieferung und Titel und Beilagen zum Jahrg. 1877. — 2. und 3. Lieferung des 16. Jahrgangs, 1879. — 5. Lieferung des Supplementbandes. Zürich. 4°.	Meteorol. Zentral - Anstalt, Zürich.
Metzger, A. Beitrag zur Käferfauna des ostfriesischen Küstenrandes und der Inseln Nordernei und Juist. (Kleine Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Emden. XII.) Emden 1867. 8°.	Naturforsch. Gesellschaft, Emden.
Ministerial - Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere, Kiel. Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Jahrgang 1879, Heft VIII—XII. Berlin 1879. 80. qu.-4°.	Ministerial-Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere, Kiel.
Ministerio de Fomento, Colonizacion, Industria y Comercio, México. Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana. Tomo III (pag. 185—687.) México 1880. 8°.	Herr Mariano Bárcena, México.
Möhl, Heinrich. Die Witterungsverhältnisse des Jahres 1879 und Vergleichung derselben mit dem 16jährigen Mittel. Zusammengestellt nach den auf der Königl. Preuss. meteorol. Station Kassel angestellten Beobachtungen von deren Vorstand. Im Manuskript gedruckt. 8°.	Herr Verfasser, Kassel.
Mohn, H. Bericht, abgestattet an den 2. meteorologischen Kongress in Rom. A. (Frage 22.) Ueber Grösse und Aufstellung des Regenmessers. B. (Frage 31.) Weyprechts Plan. C. (Frage 32.) Entlegene Stationen. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Mont-Ventoux, Le. Notice par M. M. *Bouvier, Giraud* et *Pamard*. 1879. (Enthält u. a. orograph. und geolog. Beschreibung und Beobachtungen.) Avignon. 8°.	do.
Müttrich, A. Beobachtungs-Ergebnisse der im Königreich Preussen u. in den Reichslanden eingerichteten forstlich-meteorolog. Stationen. 1876. 77. 78. 79. 80. Berlin 1876—80. 8°.	Hauptstation des forstlichen Versuchswesens in Preussen, Eberswalde.
—— Jahresbericht über die Beobachtungs-Ergebnisse der im Königreich Preussen und in den Reichslanden eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen. 5. Jahrgang, 1879. Berlin 1881. 8°.	do.
—— Beobachtungen der Erdbodentemperatur auf den forstlich - meteorologischen Stationen in Preussen, Braunschweig und Elsass-Lothringen. (Separat-Abdruck aus der Festschrift zur 50jährigen Jubelfeier der Forstakademie Eberswalde.) Berlin 1880. 4°.	Herr Verfasser, Eberswalde.
Myer, Albert, J. A manual of signals for the use of Signal Officers in the field, and for military and naval students, military schools, etc. Washington 1879. 8°.	Chief Signal Officer U. S. Army. (Durch Vermittelung der Fischerei-Ausstellungs-Kommission, Berlin.)
Naturforschende Gesellschaft, Danzig. Schriften. Neue Folge, Bd. I, Heft 3 und 4 und Band II. Danzig 1866. 1871. 8°.	Naturforschende Gesellschaft in Danzig.
—— Schriften. Neue Folge. Band 4, Heft 4. Danzig 1880. 8°.	do.
Naturforschende Gesellschaft, Emden. Jahresberichte, 1850—59; 1860—64; 1866 bis 1869 und 1870—77. Emden 1851—60, 1861—70 und 1871—78. 8°.	Naturforschende Gesellschaft in Emden.
Naturhistorisch - Medicinischer Verein zu Heidelberg. Verhandlungen. Neue Folge. 2. Band, 5. Heft. Mit drei lithogr. Tafeln. Heidelberg 1880. 8°.	Naturhist.-Medizinisch. Verein, Heidelberg.
Naturwissenschaftlicher Verein, Bremen. Abhandlungen. 1. Band, mit 4 Tafeln; 2. Band, 1. Heft. Bremen 1868. 69. 8°.	Naturwissenschaftl. Verein, Bremen.
—— Abhandlungen. 6. Bd., 2. Heft, mit 3 Tafeln und 3. (Schluss-) Heft mit 1 Tafel; beigeheftet der 15. Jahresbericht. Bremen 1880. 8°.	do.

Digitized by Google

Naturwissenschaftlicher Verein, Bremen. Beilage No. 7 zu den Abhandlungen. Tabellen über den Flächeninhalt des Bremischen Staats, die Höhenverhältnisse, den Wasserstand der Weser, den Stand des Grundwassers und die Witterungsverhältnisse in den Jahren 1877 und 1878. (Separat-Abdruck aus dem Jahrbuch für Bremische Statistik. Jahrgang 1878. II. Heft.) Bremen 1879. 8°.	Naturwissenschaftl. Verein, Bremen.
Naturwissenschaftlicher Verein, Hamburg. Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. Bd. VII, Abth. 1. Mit 7 Tafeln. Hamburg 1880. 4°.	Naturwissenschaftl. Verein zu Hamburg.
Naturwissenschaftlicher Verein von Hamburg-Altona. Verhandlungen im Jahre 1879. Neue Folge IV. Im Auftrage der Redactions-Kommission des Vereins herausgegeben von Dr. *August Voller*. Mit 1 Tafel. Hamburg 1880. 8°	Naturwissenschaftl. Verein von Hamburg-Altona.
Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. Schriften. Band III. Heft 2. Mit zwei lithogr. Tafeln. Kiel 1880. 8°.	Naturwissenschaftl. Verein f. Schleswig-Holstein in Kiel.
Nautisk-meteorologiska byrån, Stockholm. Instruction för hydrografiska observationers utförande vid Svenska fyr-och lots-stationer. Stockholm 1879. 8°.	Nautisk-meteorologiska byrån, Stockholm.
—— Instruction för Meteorologisk loggboks förande. Stockholm 1879. 8°.	do.
—— Väderleksbok. Stockholm. 8°.	do.
Nederlandsch meteorologisch Instituut, Utrecht. Nederlandsch meteorologisch jaarboek voor 1878. 30. Jaargang. 1. Deel. Utrecht 1879. 4° obl.	Koninklijk Nederl. Meteorolog. Instituut, Utrecht.
—— Nederlandsch meteorologisch jaarboek voor 1879. 31. Jaargang. 1. Deel. Utrecht 1880. 4° obl.	do.
Neumayer, Georg. Bericht über die Verhandlungen des 2. Internationalen Meteorologen-Kongresses in Rom vom 14. bis 22. April 1879. Herausgegeben in deutscher Sprache. Hamburg 1880. 8°.	Direktion der Seewarte.
—— Bericht über die Verhandlungen und die Ergebnisse der internationalen Polar-Konferenz, abgehalten in Hamburg in den Tagen vom 1. bis 5. Okt. 1879. Deutsch und französisch. Hamburg 1880. 4°.	Herr Verfasser, Hamburg.
—— Polarexpedition oder Polarforschung? Vortrag, gehalten in der 3. allgem. Sitzung der 53. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Danzig. (Aus den Deutschen Geographischen Blättern. III. Bd. 1880.) Bremen. 8°.	do.
(——) Verhandlungen über die Herausgabe eines 2. Theils der „Monatliche Uebersicht der Witterung“ als erläuternder Text zu den synoptischen Karten des Direktors *Hoffmeyer*. Kopenhagen vom 27. Juni—4. Juli 1878. (Hamburg 1879.) 8°.	do.
Notiser ur Sällskapets pro Fauna et Flora Fennica Förhandlingar. Bihang till „Acta Societatis Scientiarum Fennicae.“ Vol III. Helsingfors 1857. 4°.	Herr Prof. Dr. *N. K. Nordenskiöld*, Helsingfors.
Observatoire Royal de Bruxelles. Bulletin météorologique. 1880. Janvier—Juin. Bruxelles. Fol.	Observatoire Royal, Bruxelles.
Observatoire de Genève. Règlement relatif au dépôt des chronomètres à l'Observatoire de Genève. Du 19 Décembre 1879. Genève 1879. 8°.	Observatoire de Genève.
Observatoire magnétique et météorologique, Helsingfors. Observations. Vol. I—V. 1re section: Observations magnétiques; 2e section: Observations météorologiques. (9 Hefte.) Helsingfors 1850. 52 und 73. 4°.	Herr Prof. Dr. *N. K. Nordenskiöld*, Helsingfors.
Observatorio do Infante *D. Luiz*, Lisboa. Observações das estações internacionaes portuguezas segundo o plano adoptado no congresso meteorologico de Vienna de Austria. 1878. Lisboa 1879. 8° obl.	Observatorio do Infante *D. Luiz*, Lisboa.
—— Annaes. Electricidade atmospherica 1877. Lisboa 1879. Fol.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
—— Annaes. Temperatura do ar em Lisboa 1856—1875. Lisboa 1878. Fol.	do.
—— Annaes. Magnetismo terrestre. Lisboa 1876. Fol.	do.
—— Annaes. Resumo das principaes observações meteorologicas executadas durante o periodo de 20 annos decorridos desde 1856—1876. Lisboa 1877. Fol.	do.
—— Relatorio do serviço do ——, no anno meteorologico de 1870—1871. Lisboa 1872. 8°.	do.
Observatoire impérial, Paris. Atlas des orages de l'année 1865; rédigé par l'Observatoire impérial sur les documents recueillis et discutés par les administrations départementales. Paris 1866. Imp.-Fol.	Bureau Central Météorologique de France.

Digitized by Google

Observatoire impérial, Paris. Atlas Météorologique. Années 1866, 1867 et 1868. 3 vol. Paris 1867 bis 1869. Imp.-Fol.	Bureau Central Météorologique de France.
Observatoire de Paris. Atlas Météorologique. Années 1869—71, 1872—74 et 1875, 3 vol. Paris 1874—77. Imp.-Fol.	do.
—— Atlas Météorologique. Tome VIII. Année 1876. (Texte et cartes.) Paris 1877. qu.-Fol.	do.
Observatoire météorologique, Upsal. Bulletin météorologique mensuel. Vol. VI. Année 1874. Rédigé par Dr. *H. Hildebrand Hildebrandsson.* Upsal 1874 bis 1875. 4°.	Observatoire météorologique, Upsal.
—— Bulletin mensuel. Vol. XI, année 1879 (Juillet—Décembre) par Dr. *H. Hildebrand Hildebrandsson.* Upsal 1880. 4°.	do.
Office of the „James Lick Trust," San Francisco. Report to the trustees of the „James Lick Trust" of Observations made on Mt. Hamilton with reference to the location of Lick Observatory. By *S. W. Burnham.* Chicago 1880. 4°.	Office of the „James Lick Trust," San Francisco.
Office of the Government Statistician, Tasmania. Statistics of the Colony of Tasmania for the year 1879. Compiled in the office of the Government Statistician from official records. Tasmania 1880. Fol.	Herr *E. C. Nowell*, Government Statistician, Tasmania.
Office of the Chief Signal Officer U. S. A., Washington. Daily Bulletin of Weather-reports, Signal-service U. S. Army, taken at $7^h 35$ a. m., $4^h 35$ p. m., and 11^h p. m. Washington mean time, with the Synopses, Indications and Facts. For the months of April and May 1877. Prepared under the direction of Brevet Brig.-Gener. *Albert J. Myer*, Chief Signal Officer of the Army. Washington 1879. 4°. (Je zwei Exemplare.)	Office of the Chief Signal Officer, Washington.
—— Annual report of the Chief Signal Officer to the Secretary of War for the year 1879. Washington 1880. 8°.	Hr. Kaiserl. deutscher General-Konsul, Dr. *Schumacher*, New-York.
—— Monthly Weather Review. (General Weather Service of the United States.) Published by order of the Secretary of War. 1880, February, May bis December. Washington. 4°.	Office of the Chief Signal Officer U. S. A., Washington.
—— Tri-daily weather maps of the United States. 1877, April—June, July — September, Oktober—December. Washington. Fol. 3 Bände.	Chief Sig. Offic. U. S. Army. (Durch Vermittelung der Fischerei-Ausstellungs-Kommission, Berlin).
—— Tri-daily weather maps of the United States. 1878, January—March, April — June, July—September. Washington. Fol. 3 Bände.	do.
—— Coast signal service. Official danger or distress signals (Circular). Washington 1878. 8°.	do.
—— Rain and dry winds charts for January to December. Washington. 8°	do.
—— The weather case, or farmers' weather indicator. Washington 1878. 4°. (Mit 1 Blatt Zeichnungen) Circular.	do.
—— Cautionary signals. Washington 1871. 8°.	do.
—— Annual report of the Chief Signal Officer to the Secretary of War for the year 1878. Washington 1878. 8°.	do.
—— Daily Bulletin of simultaneous Weather-reports, Signal-service, U. S. Army, taken 7^h 00 a. m., 3^h 00 p. m. and 11^h 00 p. m. (Washington mean-time). With the Synopses, Indications and Facts, for the months of October and December 1879. Washington 1879. 4°.	Hydrographisches Amt der Kaiserlichen Admiralität, Berlin.
Palmieri, Luigi, Studii comparitivi. Tra il metodo del conduttore mobile *(Palmieri)* e quello della vena liquida discendente *(Thompson.)* (Estratto dal Rendiconto della R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli. Fasc. 8 e 9, Agosto e Settembre 1878.) 4°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
—— L'Ozono atmosferico. Relazione al Congresso Meteorologico internazionale, da tenersi in Roma nell' Aprile del 1879. (Estratto dal Rendiconto della Reale Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli. Fasc. 2 — Febbr. 1879.) 4°.	do.
—— Sull' elettricità atmosferica. Lettera al Prof. *Giovanni Cantoni.* (Estratto dal Rendiconto della Reale Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli. Fasc. 3. — Marzo 1879.) 4°.	do.

Digitized by Google

Patterson, Carlile P., General instructions in regard to inshore hydrografic work of the Coast Survey. 1878. Washington 1878. 8°.	U.S. Coast and Geodetic Survey Office, Washington.
Perry, S. J., Report on the Meteorology of Kerguelen Island. Published by the Authority of the Meteorological Council. Official, No. 37. London 1879. 4°.	Meteorological Office, London.
Ploix, E., Zur Theorie der Stürme. Auszugsweise Uebersetzung von *E. Gelcich* aus der „Revue maritime et coloniale." (Separat-Abdruck aus d. „Mittheilungen a. d. Gebiete des Seewesens" 1879, No. VII. und VIII.) Wien. 8°.	Herr Professor *E. Gelcich*, Cattaro.
Philosophical Society of Washington. Bulletin. Vol. I, II and III. Washington 1874—80. 8°.	Philosophical Society of Washington.
Physikalischer Verein, Frankfurt a./M. Jahresberichte für 1851/52—69/70. Frankfurt a./M. 8°.	Physikalischer Verein, Frankfurt a. M.
—— Jahresbericht für das Rechnungsjahr 1878—79. Frankfurt a./M. 1880. 8°.	do.
Physikalisches Central-Observatorium, St.-Petersburg. Annalen. Herausgegeben von *H. Wild.* Jahrgang 1878. 2 Theile. St.-Petersburg 1879. 4°.	Physik. Zentral-Observatorium, St. Petersburg.
Prestel, M. A. F., Die Gewitter des Jahres 1855. Ein Beitrag zur Physiologie der Atmosphäre. Mit 1 Karte. (Kleine Schriften der Naturforsch. Gesellschaft in Emden. IV.) Emden 1856. 8°.	Naturforschende Gesellschaft in Emden.
—— Beiträge zur Kenntniss des Klima's von Ostfriesland. Enthaltend Beobachtungen über die in landwirthschaftl. und medizinischer Beziehung so höchst wichtigen Factoren der Witterung, Sonnenlicht und Feuchtigkeit, sowie über den Ozongehalt der Luft. (Kleine Schriften der Naturforsch. Gesellschaft in Emden. V.) Emden 1858. 8°.	do.
—— Die thermische Windrose für Nordwest-Deutschland. Mit 4 Figurentafeln. (Besonderer Abdruck aus Band 28. No. 7 der Abhandlungen aus den „Nova Acta etc.") Jena 1861. 4°.	Kais. Leopold.-Karol. Akademie, Halle.
—— Meteorologische Untersuchungen, betreffend die Verbreitung des Moorrauchs in den Tagen vom 20. — 26. Mai 1860, die isobarometrischen Linien am 22. Mai und die Gewitter am 20. und 26. Mai 1860. Mit 2 Tafeln in Steindruck. (Kleine Schriften der Naturforsch. Gesellschaft in Emden. VIII.) Emden 1861. 4°.	Naturforschende Gesellschaft in Emden.
—— Die jährliche Veränderung der Temperatur der Atmosphäre in Ostfriesland. Abgeleitet aus den in Emden angestellten Beobachtungen. Mit 1 Tafel. (Besonderer Abdruck aus Band 27, No. 6 der Abhandlungen aus den „Nova Acta etc.") (Jena 1861.) 4°.	Kais. Leopold.-Karol. Akademie, Halle.
—— Das geographische System der Winde über dem Atlantischen Ocean in der vom Aequator nach den Angelpunkten der Erde gehenden Richtung, die Aenderung seiner Lage in der jährlichen Periode, sowie die Windesgebiete in der Zone der veränderlichen Winde auf der nördlichen Halbkugel. Durch leicht verständliche Formeln dargestellt. (Kleine Schriften der Naturforsch. Gesellschaft in Emden. X.) Emden 1863. 4°.	Naturforschende Gesellschaft in Emden.
—— Die jährliche und tägliche Periode in der Aenderung der Windesrichtungen über der deutschen Nordseeküste, sowie der Winde an den Küsten des Rigaischen und Finnischen Meerbusens und des Weissen Meeres. Mit 2 Figuren. (Besonderer Abdruck aus Band 30, No. 4 der Abhandlungen aus den „Nova Acta etc.") Dresden (1863). 4°.	Kais. Leopold.-Karol. Akademie, Halle.
—— Ergebnisse der Witterungsbeobachtungen zu Emden in den Jahren 1862 u. 1863, sowie Andeutungen über die Beziehung der Witterung zur Seefahrt, Landwirthschaft, zum Gesundheitszustande u. s. w. (Kl. Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Emden. XI.) Mit 1 lithogr. Tafel. Emden 1864. 4°.	Naturforschende Gesellschaft in Emden.
—— Die jährliche periodische Aenderung des atmosphärischen Ozons und die ozonoskopische Windrose als Ergebniss der Beobachtungen zu Emden von 1857—1864. Mit 3 Figuren. (Besonderer Abdruck aus Band 32, Abth. 1, No. 7 der Abhandlungen aus d. Nova Acta d. Ksl. Leop.-Carol. deutschen Akademie der Naturforscher.) Dresden 1865. 4°.	Kais. Leopold.-Karol. Akademie, Halle.
—— Die Winde über der deutschen Nordseeküste und dem südlichen Theile der Nordsee, nach ihrer periodischen Veränderung im Lauf des Jahres dargestellt. Zugleich als Ergänzung der Seekarten von der Nordseeküste. Mit 1 Windkarte. (Kl. Schriften der Naturforsch. Gesellschaft in Emden. XIII.) Emden 1868. 4°.	Naturforschende Gesellschaft in Emden.

Digitized by Google

Protokolle der Kommission zur Berathung eines verbesserten Sturmsignalsystems für die deutsche Küste. Vom 28. April bis 9. Mai 1873. Berlin. Fol. (Als Manuskript gedruckt.)	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Purkyné, Em. von, Das vom böhmischen Forstvereine, vorzugsweise in den Försterhäusern des Waldes errichtete ombrometrische Netz Böhmens im ersten Jahre seines Bestehens 1879. Prag 1879. 8°. Mit einer Karte „das chartografische Netz der ombrometr. Stationen Böhmens, eingeführt vom böhmischen Forstverein, zusammengestellt (unter Benutzung der Hickmann'schen Waldkarte) von Dr. *Em. von Purkyné.*	Herr Professor Dr. *Em. von Purkyné*, Weisswasser (Böhmen.)
Reichsamt des Innern, Berlin. Handbuch für die deutsche Handelsmarine auf das Jahr 1880. Berlin 1880. 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
—— Amtliche Liste der Schiffe der deutschen Kriegs- und Handelsmarine mit ihren Unterscheidungs-Signalen, als Anhang zum internationalen Signalbuch. Abgeschlossen im Dezember 1879. Berlin 1880. 8°.	do.
Report of the Meteorological Council to the Royal Society, for the year ending 31st of March 1879. London 1880. 8°.	Meteorological Office, London.
Repertorium für Meteorologie. Herausgegeben von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, redigirt von Dr. *Heinrich Wild.* Band I. Heft 1. (Titel auch in russicher Sprache, Text in russischer und deutscher Sprache.) St. Petersburg 1869. 4°.	Physik. Zentral-Observatorium. St. Petersburg.
Rijckevorsel, van, Verslag aan Zijne Excellentie den Minister van Koloniën, over eene magnetische Opneming van den Indischen Archipel, in de Jaren 1874—1879 gedaan. 1. Deel, 2. Deel. (Met eene Kaart.) en 3. Deel. Uitgegeven door de Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. (Text in englischer Sprache.) Amsterdam 1879. 80. 4°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Rossi, Michele Stefano de, Il microfono nella meteorologia endogena. Studi ed esperienze. (Estratto dal Bullettino del Vulcanismo Italiano.) Roma 1878. 8°.	do.
Roux, Joseph, Recueil des principaux plans des ports et rades de la Mer Méditerranée, extraits de ma carte en douze feuilles. Gênes 1779. qu. 8°.	Herr *L. Vogler*, Hafenmeister, Hamburg.
Rubenson, R., Handbok i Nautisk Meteorologi. Med 41 illustrationer och 16 Karter. Stockholm 1880. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Sächsische Landwirthschaftliche Zeitschrift. Amtsblatt des Landeskulturraths und der landwirthschaftlichen Vereine im Königreich Sachsen. 1880, No. 24 u. 25. (Enthalten einen Auszug aus den Protokollen über die XV. Session des Landeskulturraths am 31. Mai und 1. Juni 1880: III. Die Fortsetzung der Wetterprognosen.) Dresden. 8°.	Königlich Sächsisches Meteorologisches Bureau, Leipzig.
St.-Béatenberg. (Extrait traduit de l'ouvrage „die Bäder und klimatischen Kurorte der Schweiz" par Dr. *Th. Gsell-Fels*, pag. 290 et suivantes.) 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Samoa Times, the, and South Sea Gazette 1879, Dezember 20. 1880, Jan. 3., 10. Apia, Samoa. Imp. Fol.	Herr Schiffskapitän *H. W. Wendt*, Hamburg.
Sanson (d'Abbeville), N., Description de géographie et d'histoire. (Genauer Titel und Jahr der Ausgabe liess sich nicht feststellen, da das Titelblatt in dem Werke fehlt.) Beigebunden ist dem Werke: *Bion (Nicolas).* Usage des globes célestes et terrestres, et des sphères, suivant les différents systèmes du monde; précédé d'un traité de cosmographie. Nouvelle édition. Amsterdam 1700. 4°.	Herr *Goericke*, Hamburg.
Scientific American Supplement, vol. VII, No. 209. (It contains a description of the self-recording instruments at the Observatory, Central Park, New York City.) New York 1880. Fol.	Herr *Dan. Draper*, Director of the New York Meteorol. Observatory, New York.
Seutter, Matthäus, in Augspurg. Ein Orlog- oder grosses Kriegs-Schiff nach seinen vornehmsten Theilen und Zugehörungen von aussen und von innen accurat abgezeichnet. (Ein Blatt mit vielen Abbildungen. Verlagsort und Jahr sind nicht angegeben; wahrscheinlich datirt der Kupferstich aus dem Anfange des 18. Jahrhunderts.	Herr Professor Dr. *Prestel*, Emden.
Smidt, N. E., Schiffsbaumeister in Emden. Riss der vollständigen Takellage einer Bark. 1842. Handzeichnung.	do.

Digitized by Google

Smithsonian Institution, Washington. Annual report, showing the operations, expenditures, and condition of the Institution for the year 1878. Washington 1879. 8°.	Smithsonian Institution, Washington.
Société des Sciences de Finlande, Helsingfors. Observations météorologiques 1873. 74. 75. 76. 77. Helsingfors 1875—79. 8°.	Herr Prof. Dr. *N. K. Nordenskiöld*, Helsingfors.
—— Observations météorologiques. Année 1878. Helsingfors 1880. 8°.	Société des Sciences de Finlande, Helsingfors.
Società Geografica Italiana, Roma. Memorie. Vol. II, parte prima. Roma 1880. 8°.	Società Geografica Italiana, Rom.
Spezial-Katalog der von der *Stühr*'schen Buchhandlung, Berlin N. W., Unter den Linden 61 (in der Internationalen Fischerei-Ausstellung zu Berlin 1880) ausgestellten Literatur über Fischerei, Fischzucht und verwandte Gebiete. 2. Auflage. Berlin (1880.) 16°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Specola di Brera. Osservazioni meteorologiche eseguite nella R. —— Da *Paolo Frisiani* (Junióro.) Anno 1879. (Estratto dai Rendiconti del R. Istituto Lombardo. Serie II. Vol. XIII, fasc. XVI.) Milano 1880. 4°.	Herr Verfasser, Milano.
Statistisches Bureau der Steuer-Deputation, Hamburg. Statistik des Hamburgischen Staats. Heft X. Hamburg 1880. 4°.	Statist. Bureau d. Steuer-Deputation, Hamburg.
—— Statistisches Handbuch für den Hamburgischen Staat. 2. Ausgabe. Hamburg 1880. 8°.	do.
Statistisches Bureau, Strassburg in Elsass. Die Beobachtungen der meteorologischen Station im Lehrer-Seminar zu Strassburg im Jahre 1877. (Separatabdruck aus dem Heft IX der statistischen Mittheilungen über Elsass-Lothringen.) Strassburg 1878. 8°.	Statist. Bureau d. Kaiserl. Ministeriums für Elsass-Lothringen, Strassburg in Elsass.
—— Die Beobachtungen der meteorologischen Stationen in Elsass-Lothringen, sowie die Grundwasserstands- und Bodentemperatur-Beobachtungen des Lehrer-Seminars zu Strassburg während des Jahres 1878. Herausgegeben von dem statist. Bureau d. kaiserl. Ministeriums für Elsass-Lothringen. Strassburg 1879. 8°.	do.
Sternwarte zu Berlin. Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1882 mit Ephemeriden der Planeten (1)—(194) für 1880. Herausgegeben unter Redaktion von *W. Foerster* und *F. Tietjen*. Berlin 1880. 8°.	Königliche Sternwarte, Berlin.
Sternwarte München. Meteorologische und Magnetische Beobachtungen der k. Sternwarte bei München. Jahrgang 1879. München 1880. 8°.	Königliche Sternwarte bei München.
Sternwarte, Prag. Astronomische, magnetische und meteorologische Beobachtungen im Jahre 1879. Herausgegeben von *Carl Hornstein*. 40. Jahrg. Prag 1880. 4°.	K. K. Sternwarte, Prag.
Studnicka, F. J., Resultate der während des Jahres 1879 in Böhmen gemachten ombrometrischen Beobachtungen. (Aus d. Abhandlungen d. k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. VI. Folge. 10. Band. Prag 1880. 4°.	Herr Verfasser, Prag.
Taaks, Geodätische Tafeln für die Nord- und Ostsee-Küste nebst Erläuterungen und nebst einem Koordinaten-Verzeichnisse von 336 an der Ems, Jade, Weser, Elbe und an der Nordsee belegenen festen Punkten für Nautiker, Techniker und Geometer berechnet nach Gauss'schen Formeln, I. Heft: Tafeln. II. Heft: Erläuterungen. Aurich 1865. 4°.	Herr *Dinklage*, Hamburg.
Tillo, Al., Terrestrial magnetism of the Country of Orenburg. (1830—70.) With a map of magnetic lines, for 1830, from observations made by *Pr. Hansteen* and *L. Due*, and for 1870, from observations made by *Col. A. Tillo* and *A. Ovodoff*. Text in Russian language. (Auch mit russischem Titel.) St. Petersburg 1872. 4°.	*Voss*' Sortiment (*G. Haessel*), Leipzig, im Auftrage des Herrn Verfassers.
Ufficio Centrale di Meteorologia Italiana, Roma. Annali. Serie II. vol. I. 1879. Roma 1880. 4°.	Ufficio Centrale di Meteorologia Italiana, Roma.
U. S. Coast Survey, Washington. Report of the Superintendent of the U. S. Coast Survey, showing the progress of the survey during the years 1865. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. (12 vol.) Washington 1867. 69. 69. 71. 72. 73. 74. 75. 75. 77. 78. 79. 4°.	U. S. Coast and Geodetic Surv. Office, Washington.
U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Tide tables for the Atlantic Coast of the United States for the year 1880. Washington 1879. 8°.	do.

Digitized by Google

U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Tide tables for the Pacific Coast of the United States for the year 1881. Washington 1880. 8°.	U. S. Coast and Geodetic Surv. Office, Washington.
U. S. Coast Survey, Washington. Tidal researches. By *William Ferrel.* (From the U. S. Coast Survey Report, 1874. Appendix.) Washington 1874. 4°.	do.
—— Methods, discussions, and results. Field-work of the triangulation. By *R. D. Cutts.* (Reprinted, with additions from the Coast Survey Report of 1868.) Washington 1877. 4°.	do.
—— Methods, discussions, and results. Notes on measurements of terrestrial magnetism. 2. edition. Washington 1877. 4°. (From the U. S. Coast Survey Report of 1875, Appendix No. 16. By *Ch. A. Schott.*)	do.
—— Methods and results. Transatlantic longitude. By *J. E. Hilgard.* (From the U. S. Coast Survey Report for 1874, Appendix No. 18.) Washington 1877. 4°.	do.
U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Methods and results. Secular change of magnetic declination in the United States and at some foreign stations. By *Ch. A. Schott.* 3. edition with 2 plates 1879. Washington 1879. 4°.	do.
—— Methods and results. On a chart of the magnetic declination in the United States. By *J. E. Hilgard.* (From the U. S. Coast Survey Report for 1876. Appendix No. 21.) Washington 1879.- 4°.	do.
—— Deep-sea sounding and dredging. A description and discussion of the methods and appliances used on bord the Coast and Geodetic Survey steamer „Blake". By *Charles D. Sigsbee.* Washington 1880. 4°.	do.
U. S. Coast Survey, Washington. Atlantic Coast Pilot: Boston Bay to New York. Washington 1878. 4°.	do.
U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Atlantic Coast Pilot: Eastport to Boston. Washington 1879. 4°.	do.
U. S. Coast Survey, Washington. Atlantic Local Coast Pilot: 1. Boston Bay to Monomey, 2. Nantucket and Vineyard Sounds, 3. Buzzard's and Narragansett Bays, 4. Block Island and Fisher's Island Sounds, Gardinier's and Peconic Bays, 5. Long Island Sound and East River, 6. Harbors in Long Island Sound, 7. South Coast of Long Island, New York Bay, and Hudson River. (Separat-Ausgabe der einzelnen Abschnitte des Werks „Atlantic Coast Pilot: Boston Bay to New York." Washington 1878. 4°.) 7 Hefte. Washington 1879. 4°.	do.
U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Atlantic Local Coast Pilot: 1. Passamaquoddy Bay to Schoodic, 2. Frenchman's Bay to Isle du Haut, 3. Penobscot Bay and Tributaries, 4. White Head Island to Cape Small Point, 5. Cape Small Point to Cape Ann, 6. Cape Ann to Cohasset. (Separat-Ausgabe der einzelnen Abschnitte des Werkes „Atlantic Coast Pilot: Eastport to Boston". Washington 1879. 4°.) 6 Hefte. Washington 1879. 4°.	do.
U. S. Coast Survey, Washington. Coast Pilot of Alaska (first part), from southern boundary to Cook's Inlet. By *George Davidson.* 1869. Washington 1869. 4°.	do.
—— Coast Pilot of California, Oregon and Washington Territory. By *George Davidson.* 1869. Washington 1869. 4°.	do.
—— Catalogue of charts of the — —. 1877. Washington. 4°.	do. (Durch Vermittelung der Fischerei-Ausstellungs-Commission, Berlin.)
Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften zu Darmstadt und mittelrheinischer geologischer Verein. Notizblatt. Nebst Mittheilungen aus der Grossherzogl. Hessischen Centralstelle für die Landesstatistik. Herausgegeben von *L. Ewald.* III. Folge, XVIII. Heft. (No. 205—216.) Mit 1 lithogr. Tafel. Darmstadt 1879. 8°.	Verein für Erdkunde, Darmstadt.
Verein für Erdkunde, Leipzig. Mittheilungen für 1879. Nebst dem 19. Jahresbericht des Vereins, 4 Karten und der Bibliotheks-Ordnung. Leipzig 1880. 8°.	Verein f. Erdkunde, Leipzig.

Digitized by Google

Verein für Erdkunde, Metz. Erster und zweiter Jahresbericht pro 1878, 1879. Mit Zeichnungen. Metz 1879, 1880. 8°.	Verein für Erdkunde, Metz.
Verwerthung, Die, der meteorologischen Beobachtungen der Deutschen Seewarte für die Landwirthschaft. Verhandlungen des deutschen Landwirthschaftsraths. VIII. Sitzungsperiode, Januar 1880. („Archiv des deutschen Landwirthschaftsraths." IV. Jahrgang 1880, No. 5.) Berlin. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Violle, M. J., Rapport sur la question 19 du programme pour le Congrès météorologique de Rome. (Y a-t-il eu depuis le 1er Congrès des expériences décisives, donnant une méthode simple, exacte, pour mesurer la Radiation; quel et le rapport entre la radiation et la quantité de vapeur contenue dans l'atmosphère?) Utrecht 1879. Fol.	do.
Wagener, G., On a new seismometer. With a summary of observations by *E. Knipping*. (Reprinted from the „Japan Gazette" of July 10th 1880.) Hierbei: „Einige Angaben über die vier letzten starken Erdbeben in Tokio" von *E. Knipping*. Fol.	Herr *E. Knipping*, Tokio.
Wagner, Moritz, Beiträge zur Meteorologie und Klimatologie von Mittel-Amerika. (Besonderer Abdruck aus Band XXXI der Verhandlungen d. K. L.-C. D. Akademie.) Dresden 1864. 4°.	Kais. Leopold.-Carol. Akademie, Halle.
Weinek, L., Die Photographie in der messenden Astronomie, insbesondere bei Venusvorübergängen. (Nova Acta d. Kaiserl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. Bd. XLI. pars 1, No. 2.) Halle 1879. 4°.	do.
Weyprecht, Charles, et Wilczek. Expédition polaire internationale: *Weyprecht, Charles*, Principes fondamentaux de l'exploration arctique. (Discours prononcé devant la 48e assemblée de Naturalistes et Médecins allemands à Graz.) — *Weyprecht et Wilczek*, A la Société Royale de Météorologie à Utrecht. Vienne 1877. — *Wilczek et Weyprecht*, Programme des travaux d'une Expédition polaire internationale. Vienne 1877. 4°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Wild, H., Die Temperatur-Verhältnisse des Russischen Reiches. Kritisch bearbeitet. St.-Petersburg 1880. Atlas. Fol. (3 Seiten erläuternder Text, 1 Tabelle über die Abnahme der Temperatur mit der Erhebung über dem Meere und 14 Karten, die Jahres- und Monats-Isothermen darstellend.)	Physikal. Zentral-Observatorium, St. Petersburg.
—— Rapports succincts sur quelques articles du programme du deuxième Congrès international des météorologistes à Rome en 1879. — Art. 8. (Begründung eines internationalen Fonds.) Art. 9. (Anfertigung eines Katalogs meteorologischer Schriften.) Art. 10. (Vergleichung der Normalbarometer und Normalthermometer.) Art. 11. (Errichtung und Ausrüstung entlegener Stationen.) Art. 15. (Regeln und Formeln zur Reduktion der Barometerstände.) Art. 17. (Aufstellungsart der Thermometer.) Art. 18. (Bestimmung der Bodentemperatur.) Art. 23. (Werthe für die Windesgeschwindigkeiten aus den Angaben der Anemometer.) St.-Petersburg 1879. 4°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Woeikof, A. (Alexander von Wojeikoff). Klima des Monsungebietes von Ostasien. (Separat-Abdruck aus der Iswestija der Kaiserl. Russischen Geograph. Gesellschaft in St.-Petersburg. Band XV, Lieferung 5.) In russischer Sprache. 8°.	Herr Verfasser.
Ziegler, Julius. Ueber phänologische Beobachtungen und thermische Vegetations-Constanten. Zwei Vorträge, gehalten in den wissenschaftlichen Sitzungen der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M. am 15. Februar und 5. April 1879. Sonderabdruck aus dem Jahresbericht der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft für 1878/79.) Frankfurt a. M. 1879. 8°.	do.
Zoologische Station zu Neapel. Mittheilungen. Zugleich ein Repertorium für Mittelmeerkunde. 2. Bd. 1. Heft mit 7 Tafeln und 14 Zinkographien. Leipzig 1880. 8°.	Zoolog. Station zu Neapel.
—— Dasselbe. 2. Bd. 2. Heft mit 4 Tafeln und 3 Holzschnitten. Leipzig 1880. 8°.	do.

B. Zeitschriften und Zeitungen.

Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte der Admiralität. 8. Jahrgang 1880. Berlin. 8°.	Hydrographisches Amt der Admiralität. Berlin.

Digitized by Google

Astronomische Nachrichten, begründet von *H. C. Schumacher*. Bd. 96 (No. 13—24) und Bd. 97. Herausgegeben von Professor Dr. *C. A. F. Peters*. Bd. 98. Herausgegeben (in Vertr.) von Dr. *C. F. W. Peters*. Kiel 1880—81. 4°.	Königl. Sternwarte bei Kiel.
Bollettino della Società Geografica Italiana. Volume XVII. (Serie II, vol. V.) 1880. Roma 1880. 8°.	Società Geografica Italiana, Roma.
Ciel et Terre. Revue populaire d'Astronomie et de Météorologie. Rédaction: *L. Estourgies, C. Fievez, C. Hooreman, A. Lancaster* etc. de l'Observatoire Royal de Bruxelles. 1880, No. 1—20. Bruxelles 1880. 8°.	Observatoire Royal, Bruxelles.
Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins im Jahre 1880. Berlin 1881. 4°.	Ausschuss des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenblatt für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung und Fischhandel, auch für Angelsport und Aquarienkunde. Herausgegeben von *W. Dunker* unter Mitwirkung bewährter Fachmänner. 3. Jahrgang. Mit 37 Abbildungen und 2 Plänen. Stettin 1880. Fol.	Redaktion der Zeitung, Stettin.
Hamburger Börsen-Halle, Abend-Zeitung für Handel, Schifffahrt und Politik. 1880. Hamburg.	Redaktion, Hamburg.
Hamburger Fremdenblatt, 1880.	do.
Hamburger Nachrichten, 1880.	do.
Harburger Anzeigen und Nachrichten, 1880. (Kreisblatt für die Städte und Aemter Harburg, Winsen an der Lühe und Tostedt.)	Redaktion, Harburg.
Hydrografische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrografischen Amte der kaiserl.-königl. Kriegsmarine. Seekarten-Depot. Jahrgang 1880. Pola 1880. 8°.	K. K. Hydrographisch. Amt, Pola.
Kundmachungen für Seefahrer. Herausgegeben vom Hydrografischen Amte der kaiserl.-königl. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1880. Pola 1880. 8°.	do.
Leopoldina. Amtliches Organ der kaiserl. Leopoldino-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher. Herausgegeben unter Mitwirkung der Sektionsvorstände von dem Präsidenten Dr. *C. H. Knoblauch*. 16. Heft. — Jahrgang 1880. Halle 1880. 4°.	Kais. Leop.-Carol. Deutsc h Akademie, Halle.
Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben vom kaiserl.-königl. Hydrographischen Amte, Marine-Bibliothek. Band VIII. Jahrgang 1880. Pola 1880. 8°.	K. K. Hydrographisches Amt, Pola.
Mittheilungen der kaiserl. und königl. Geographischen Gesellschaft in Wien. 1880. XXIII. Band (der neuen Folge XIII.) Wien 1880. 8.	Geographische Gesellschaft, Wien.
Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reichs für das Jahr 1880. (A. m. d. T.: Statistik des Deutschen Reichs, Bd. 43, Theil 1 und 2.) Herausgegeben vom Kaiserlichen Statistischen Amt. Berlin 1880. 4°.	Kaiserl. Statistisches Amt, Berlin.
Natur, Die. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniss und Naturanschauung für Leser aller Stände. Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins". Begründet unter Herausgabe von Dr. *Otto Ule* und Dr. *Karl Müller* von Halle. Neue Folge. Band VI. Jahrgang 1880. Mit xylographischen Illustrationen. Halle. 8°.	Redaktion der Zeitschrift, Halle.
Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amt der Admiralität. 11. Jahrgang 1880. Berlin. 8°.	Hydrographisches Amt der Admiralität, Berlin.
Quarterly Journal of the Meteorological Society. Edited by a Committee of the Council. Vol. VI. London 1880. 8°.	Meteorological Society, London.
Reform 1880.	Redaktion, Hamburg.
Revista Cientifica Mexicana. Redactores: *Manuel Oroszco y Berra, Mariano Bárcena, Antonio Garcia Cubas, Miguel Perez*. Tomo 1, 1880, Num. 1—5, 7, 9—12. México. 4°.	Herr *Mariano Bárcena*, México.
Veröffentlichungen des Kaiserlichen Deutschen Gesundheitsamts. Jahrgang 1880. Berlin. Fol.	Kaiserl. Gesundheitsamt, Berlin.

Digitized by Google

Von den Küsten und aus See. Organ der deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger. Herausgegeben und redigirt vom Bureau der Gesellschaft. Jahrgang 1880. (4 Hefte. Heft 2 enthält als Anhang: Mittheilungen über das deutsche Rettungswesen: 14. Heft.) Bremen. 8°.	Redaktion der Zeitschrift, Bremen.
Zeitschrift des Königlich Preussischen Statistischen Bureaus. Redigirt von dessen Director Dr. *Ernst Engel*. 19. Jahrgang, 1879. Heft III und IV. (Juli bis December.) Berlin 1879. — 20. Jahrgang 1880. Berlin 1880. 4°.	Königl. Preuss. Statistisch. Bureau, Berlin.
Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie. Redigirt von *J. Hann*. XV. Band. Mit 5 Tafeln. Wien 1880. 8°. (In 2 Exemplaren.)	Oesterr. Gesellschaft für Meteorologie, Wien.

C. Karten.

Hydrographisches Amt der Admiralität, Berlin.	
No. 30: Ostsee. Deutsche Küste. Schleswig-Holstein. Sektion II. 1 : 100 000. Vermessen im Jahre 1872. Mit Benutzung der neuesten Aufnahmen für das dänische Gebiet. Gezeichnet von *H. Drechsler*. Berlin 1880.	Hydrographisches Amt, Berlin.
„ 32: Ostsee. Eckernförder Bucht. Spezialkarte der Sektion II. 1 : 50 000. Vermessen 1872 und 1874. Gezeichnet von *H. Drechsler*. Berlin 1880.	do.
„ 39: Ostsee. Kleiner Belt. Aaroe-Sund. Spezialkarte der Sektion I. 1 : 50 000. Vermessen 1874. Berlin 1880.	do.
„ 49: Nordsee. Die Mündungen der Jade, Weser und Elbe. Sektion III. 1 : 100 000. Nach Vermessungen 1876 und 1877/78. Gezeichnet von *F. Lippold*. Berlin 1878; berichtigt Februar 1880.	do.
„ 50: Die Deutsche Bucht der Nordsee. 1 : 300 000. Nach den neuesten deutschen u. ausländischen Vermessungen. Gezeichnet von *F. Lippold*. Berlin 1878; berichtigt März 1880.	do.
„ 55: Der Sund. 1 : 100 000. Nach den neuesten dänischen und schwedischen Vermessungen. Gezeichnet von *F. Lippold*. Berlin 1879; berichtigt März 1880.	do.
„ 59: Die Nordsee. 1 : 1 500 000. Berlin 1879.	do.
„ 60: Die Ostsee, mittlerer Theil. 1 : 600 000. Nach den neuesten deutschen und ausländischen Vermessungen. Gezeichnet von *H. Drechsler*. Berlin 1880.	do.
„ 61: Nordsee. Schleswig-Holstein. Westküste, südlicher Theil. Sektion II. 1 : 100 000. Nach den Vermessungen im Jahre 1877. Gezeichnet von *F. Lippold*. Berlin 1880.	do.
„ 62: Das Kattegat. 1 : 300 000. Gezeichnet von *H. Drechsler*. Berlin 1880.	do.
„ 64: Nordsee. Die Ostfriesischen Inseln. 1 : 100 000. Nach den neuesten Vermessungen S. M. Kanonenboot „Drache“ 1878, und mit Benutzung der neuesten Karten für das holländische Gebiet. Gezeichnet von *H. Drechsler*. Berlin 1880.	do.
„ 65: Ostsee. Deutsche Küste. Pommern. Sektion V. 1 : 150 000. Vermessen im Jahre 1878. Gezeichnet von *F. Lippold*. Berlin 1880.	do.
U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. A.: Cape Sable to Cape Hatteras. 1 : 1 200 000. 1877. Sailing chart with sub-charts of the harbors of Portland, Boston and New York, and of the entrances to Delaware and Chesapeake Bays.	Herr *Carlile P. Patterson*, Superintendent des Survey Office.
No. 8: General chart of the coast from Gay Head to Cape Henlopen. 1 : 400 000 Published in 1852. Aids to navigation corrected to 1879.	do.
„ 9: General chart of the coast from Cape May to Cape Henry. 1 : 400 000. Published in 1862. Aids to navigation corrected to 1880.	do.
„ 10: General chart of the coast from Cape Henry to Cape Lookout. 1 : 400 000. Published in 1867. Aids to navigation corrected to 1879.	do.
„ 15: General chart of the coast Straits of Florida. 1 : 400 000. Published in 1868. Aids to navigation corrected to 1878.	do.
„ 109: Boston Bay and Approaches. 1 : 80 000. Published in 1872. Aids to navigation corrected to 1878.	do.

Digitized by Google

No. 111: From Monomoy and Nantucket Shoals to Muskeget Channel, Mass. 1 : 80 000. Published in 1866. Aids to navigation corrected to 1880.	Herr *Carlile P. Patterson*, Superint. d. Survey Office.
„ 112: From Muskeget Channel to Buzzard's Bay and Entrance to Vineyard Sound, Mass. 1 : 80 000. Published in 1860. Aids to navigation corrected to 1879.	do.
„ 113: Cuttyhunk to Block Island, including Narragansett Bay. 1 : 80 000. Published in 1876. Aids to navigation corrected to 1879.	do.
„ 120: New York Bay and Harbor. 1 : 80 000. Published in 1866. Aids to navigation corrected to 1879.	do.
„ 126a: Chart of the Delaware River in front of the city of Philadelphia, from Bridesburg to Fort Mifflin. 1 : 9600. Published in 1879.	do.
„ 131: Chesapeake Bay. Sheet No. 1. York River, Hampton Roads and Chesapeake Entrance. 1 : 80 000. Published in 1863. Aids to navigation corrected to 1880.	do.
„ 132: Chesapeake Bay. Sheet No. 2. Rappahannock Entrance, Mobjack Bay and Cherrystone Inlet. 1 : 80 000. Published in 1866. Aids to navigation corrected to 1877.	do.
„ 133: Chesapeake Bay. Sheet No. 3. Potomac Entrance, Tangier and Pocomoke Sounds. 1 : 80 000. Published in 1863. Aids to navigation corrected to 1880.	do.
„ 134: Chesapeake Bay from Choptank River to Potomac River. 1 : 80 000. Published in 1863. Aids to navigation corrected to 1880.	do.
„ 135: Chesapeake Bay from its Head to Potomac River. 1 : 80 000. Published in 1863. Aids to navigation corrected to 1877.	do.
„ 136: Chesapeake Bay from Head of Bay to Magothy River. 1 : 80 000. Published in 1863. Aids to navigation corrected to 1879.	do.
„ 154: Coast of South Carolina, from Long Island to Hunting Island, including Charleston Harbor and St. Helena Sound. 1 : 80 000. Published in 1871. Aids to navigation corrected to 1878.	do.
„ 155: Coast of South Carolina and Georgia, from Hunting Island to Ossabaw Island, including Port Royal Sound and Savannah River. 1 : 80 000. Published in 1873. Aids to navigation corrected to 1880.	do.
„ 156: Coast of Georgia, from Savannah to Sapelo Island. 1 : 80 000. Published in 1876. Aids to navigation corrected to 1880.	do.
„ 157: Coast of Georgia and Florida, from Sapelo Island to Amelia Island. 1 : 80 000. Published in 1876. Aids to navigation corrected to 1880.	do.
„ 194: Mississippi River from the Passes to Grand Prairie. Louisiana. 1 : 80 000. Published in 1874. Aids to navigation corrected to 1879.	do.
„ 310: Penobscot Bay. Maine. 1 : 40 000. Published in 1876. Aids to navigation corrected to 1880.	do.
Vermessungsbureau der Bau-Deputation, Hamburg. Karten von Hamburg und Umgebung. Hamburg 1880, und zwar:	
([13]) Seefeld. 1 : 4000.	
([14]) Hoher Deich. 1 : 4000.	
([15]) Eilbeck. 1 : 4000.	
([16]) St. Georg. 1 : 4000.	
([17]) Lübecker Bahnhof. 1 : 1000.	
([18]) Fuhlsbüttel. 1 : 4000.	
([19]) Domsand. 1 : 4000.	
([20]) Ness. 1 : 4000.	Direktor des Vermessungs-Bureaus, Herr Ober-Geometer *Stück*.
([21]) Ohlsdorf. 1 : 4000.	
([22]) Pagensand. 1 : 4000.	

Digitized by Google

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie.

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte.

Einleitende Bemerkungen. In den beiden vorhergehenden Jahresberichten wurden die leitenden Grundsätze, welche sich für die Pflege der maritim-meteorologischen Arbeit als zweckentsprechend erwiesen hatten, in so umfassender Weise dargelegt, dass die im nachfolgenden Berichte enthaltenen Darlegungen ohne Weiteres verständlich sein werden. Es mag hier nur auf das ernste Bestreben der Direktion Nachdruck gelegt werden, die Organisation der einschlägigen Arbeiten, einmal in feste Bahnen gelenkt, auch darin zu erhalten, indem dabei von der Ueberzeugung ausgegangen wurde, dass Nichts so sehr den ruhigen Fortgang einer weit verzweigten und in gewissem Sinne gross angelegten Thätigkeit zu stören vermag, als ein stetes Aendern zu Gunsten unerheblicher Vortheile, die durch eine oder die andere Aenderung etwa zu erzielen wären. Wenn dieser Satz im Allgemeinen als richtig anerkannt werden muss, so gewinnt derselbe eine besondere Bedeutung in seiner Anwendung auf den Seemannsstand und seine Arbeiten von wissenschaftlichem Charakter. Die ganze Natur der Thätigkeit des Seemannes erheischt ein konservatives Verhalten, zumal in allen Dingen, welche ihm erst im späteren Verlaufe seiner Berufsthätigkeit näher gebracht wurden. Diese Bemerkungen beziehen sich nur auf kleinere, unwesentlichere Aenderungen, welche etwa in der Ausübung einer maritim-meteorologischen Beobachtungs-Thätigkeit hätten beabsichtigt, beziehungsweise durchgeführt werden können. Anders liegen die Dinge in Hinsicht auf Aenderungen in dem Systeme oder prinzipieller Natur, und es dürfte sich empfehlen, an dieser Stelle die für die Direktion bei der Ablehnung von Aenderungen dieser letzteren Art bestimmenden Gründe flüchtig anzuführen. Es bedarf wohl kaum erst des besonderen Hinweises, dass wir hier auf die Frage der Zweckmässigkeit und überhaupt der Durchführbarkeit eines, nach absolut gleicher Zeit eingerichteten (Simultan-Zeit) Beobachtungssystemes, im Gegensatze zu einem solchen nach lokaler (Schiffs-) Zeit anspielen. Wer mit dem Leben des Seemannes am Bord eines Kauffahrtei-Schiffes vertraut ist, wird ohne Schwierigkeiten erkennen, dass ein Aufdringen von Beobachtungen zu einer bestimmten absoluten Zeit als eine grosse Last von den Betheiligten empfunden werden müsste. Diese Last ist so erheblich, dass nicht zuviel gesagt wird, wenn man behauptet, dass selbst eine einmalige, zu einer bestimmten Simultan-Zeit angestellte Beobachtung schwerer empfunden werden würde, als die gegenwärtig gebräuchlichen sechsmal des Tages zu den bestimmten Terminen (Wachen) ausgeführten Aufzeichnungen. Diese Bemerkungen können sich natürlich nur auf die gegenwärtigen Gepflogenheiten an Bord der Kauffahrtei-Schiffe beziehen, und zwar finden sie besonders Anwendung auf die meteorologische Arbeit an Bord der Segelschiffe. Bei der Wichtigkeit, welche gerade die aus dieser Quelle fliessenden meteorologischen Beobachtungen haben, würde es, milde ausgedrückt, unklug sein, die nunmehr in vollem Gedeihen begriffene Einrichtung durch eine Aenderung so eingreifender Natur zu gefährden.

Für den Fall, dass sich mit der Aenderung des Charakters der Beobachtungs-Zeit ein wesentlicher wissenschaftlicher Vortheil verbinden liesse, für den Fall, dass wir in der meteorologischen Forschung lediglich die Untersuchung der Einzelerscheinungen zu berücksichtigen hätten, liesse sich die Einführung einer Simultan-Zeit für die Beobachtungen an Bord der Schiffe ernstlich in Erwägung ziehen. Allein nur eine flüchtige Prüfung der vielfach verwirrend wirkenden Einflüsse der nach Simultan-Zeit dargestellten Temperatur-Verhältnisse über ein ausgedehntes Gebiet auf das Erkennen der Vorgänge in der Atmosphäre muss die in mancher Hinsicht zu sichernden Vortheile in zweifelhaftem Lichte erscheinen lassen. Andererseits muss doch wohl anerkannt werden, dass es sich bei den meteorologischen Forschungen um eine Anzahl

Digitized by Google

wichtiger Fragen handelt, deren Beantwortung nur durch Beobachtungen an festen Terminen der Lokal-Zeit angestrebt werden kann. In der That geht die Direktion von der Ansicht aus, dass es bei dem unleugbaren Abnehmen der Segelschifffahrt und bei der in Folge der unabwendbaren Gefahr eines theilweisen Versiegens der Quelle meteorologischer Information in erster Linie geboten ist, Untersuchungen der letzteren Art zu berücksichtigen und auch vom wissenschaftlichen Standpunkte aus die Aufrechterhaltung des gegenwärtig noch üblichen Systemes als eine Pflicht zu erachten.

Es hat die Direktion nicht ermangelt, ihren Mitarbeitern in einzelnen Fällen die Aufnahme der meteorologischen Beobachtungen zu einer bestimmten Simultan-Zeit, und zwar vorzugsweise um dadurch die internationale Arbeit des *Signal Service* zu fördern, zu empfehlen, allein bis jetzt, ohne einen erheblichen Erfolg zu erzielen. An Bord einzelner Kriegsschiffe der Kaiserlichen Marine wurden neben den zu regelmässigen Terminen angestellten Beobachtungen auch Simultan-Aufzeichnungen der meteorologischen Elemente ausgeführt. Die Anzahl solcher Beobachtungen ist aber gegenwärtig noch zu gering, als dass sie bei den internationalen Arbeiten auf dem Gebiete der simultanen Witterungs-Erscheinungen eine Rolle zu spielen vermag. Die Direktion wird sich übrigens auch fernerhin angelegen sein lassen, die bezeichnete Sache zu fördern, sofern dadurch das in stetem Wachsen begriffene, deutsche System maritim-meteorologischer Beobachtungen nicht beeinträchtigt wird.

Das Beobachtungs-Material. Die Sammlung von maritim-meteorologischen Beobachtungen zeigt auch im Laufe des Berichtsjahres eine bedeutende Zunahme.

Es wurden eingeliefert:

1) vollständige meteorologische Journale
   von Segelschiffen 196, von Dampfern 30, zusammen von der Handels-Marine 226 Nummern (gegen 175, beziehungsweise 21 und 196 im Vorjahre),
   ausserdem von Schiffen der Kriegs-Marine 38 Nummern.
2) Auszugs-Journale
   von Dampfern der Handels-Marine 156 Nummern (gegen 147 im Vorjahre).

Der Inhalt sämmtlicher eingelieferten Journale lässt sich in abgerundeten Zahlen folgendermaassen angeben:

	Beobachtungszeit	Beobachtungs-Sätze
für die 226 vollständigen Journale der Handels-Marine..	zu 1197 Monaten	= 219000
für die 38 Journale der Kriegs-Marine	zu 179 „	= 32800
für die 156 Auszugs-Journale	zu 162 „	= 9900

Im Ganzen also repräsentiren die während des Jahres 1880 von der Seewarte gesammelten Beobachtungen die Summe von 1538 Monaten zu 261700 Beobachtungs-Sätzen gegen 1104 Monate und 181950 Sätze im Vorjahre.

Aus dem als Anlage 1 diesem Berichte beigegebenen Verzeichnisse der betheiligten Schiffsführer und Schiffe der Handels-Marine, sowie deren Fahrten lässt sich entnehmen, auf welchen Meeres-Strichen dieses Material gesammelt wurde.

Betheiligung deutscher Seeleute an den meteorologischen Arbeiten der Seewarte. Die Anzahl der Handelsschiffe, an deren Bord die im Jahre 1880 eingelieferten vollständigen meteorologischen Journale geführt wurden, vertheilt sich auf die verschiedenen Rhederei-Bezirke der deutschen Küste in folgender Weise; es waren zu Hause gehörig

auf der Weser	91	Schiffe,	welche	zusammen	121	Journale	mit	560	Monaten	lieferten;
auf der Elbe	53	„	„	„	62	„	„	434	„	„
an der Ostsee	29	„	„	„	35	„	„	163	„	„
auf der Ems	4	„	„	„	4	„	„	20	„	„
unter fremder Flagge .	4	„	„	„	4	„	„	20	„	„

Der Beitrag zu dem angeführten Beobachtungs-Materiale beziffert sich demnach für die Weser-Schiffe zu 47 Prozent, die Elb-Schiffe zu 36 Prozent, die Ems-Schiffe zu 2 Prozent, die Ostsee-Schiffe zu 13 Prozent und für die unter fremder Flagge fahrenden Schiffe zu 2 Prozent. Vergleicht man diese Zahlen mit den entsprechenden für das vorige Jahr, so ersieht man, dass die konstatirte Zunahme der Betheiligung und Leistung in erster Linie auf die Elb-Schiffe entfällt. Es lieferten dieselben im Jahre 1880 ein doppelt so umfangreiches Material, wie im Vorjahre, sodass die Direktion mit Genugthuung anzuführen vermag, dass

Digitized by Google

ihre, auf eine grössere Betheiligung der Hamburger Schiffe gerichteten Bestrebungen (Jahres-Bericht II, Seite 42) erfolgreich waren.

Die Anzahl der ausgegebenen Journale. Die Ausgabe an Journalen beziffert sich im Jahre 1880 auf 413 Nummern, welche sich auf die einzelnen Abgabestellen in folgender Weise vertheilen:

Zentralstelle	zu	Hamburg	207	Journale	an	120	Schiffe,
Hauptagentur . . .	„	Bremerhaven	145	„	„	101	„
„	„	Neufahrwasser	4	„	„	4	„
„	„	Swinemünde	3	„	„	3	„
Agentur II. Klasse	„	Elsfleth	8	„	„	3	„
„ „ „	„	Brake	4	„	„	2	„
„ „ „	„	Pillau	2	„	„	2	„
„ „ „	„	Wustrow	2	„	„	1	„
„ „ „	„	Leer	1	„	„	1	„

Von den Agenturen II. Klasse zu Apenrade, Barth, Emden, Flensburg, Lübeck, Memel, Papenburg, Rostock und Stralsund wurden im Berichtsjahre Journale nicht ausgegeben.

Ausgabe von Journalen durch Vermittelung der Konsulate im Auslande. Ausser den oben angeführten Abgabestellen mit den dazu gehörigen Journalen wurden noch 37 Journale an 30 Schiffe durch verschiedene Konsulate im Auslande abgegeben. So gab das Konsulat in Liverpool 15 Journale an 10 Schiffe. Abgabestellen für meteorologische Journale der Seewarte sind ferner bei den Konsulaten in den folgenden Hafenplätzen: Rotterdam, Antwerpen, Havre, Bordeaux, Marseille, London, Glasgow, Newcastle, Cardiff, Singapore, Hongkong, Shanghai, Port Louis (Mauritius), Melbourne, San Franzisko, Valparaiso, Montevideo, St. Thomas und New-York.

Die Prüfung der eingehenden Journale auf die Zuverlässigkeit und Ausführlichkeit der in den einzelnen Spalten enthaltenen Angaben wurde in derselben Weise, wie bereits in früheren Jahresberichten erörtert wurde, auch in dem Berichtsjahre durchgeführt. Im Ganzen erwies sich das eingelieferte Material, selbst bei einer strengen Prüfung, wie sie vermittelst synoptischer Karten ausführbar wird, als von befriedigender Güte. Die mit dem häufigen Personenwechsel an Bord verknüpften Aenderungen in dem Beobachtungs-Stabe und die dadurch bedingten Unregelmässigkeiten und Mangelhaftigkeiten in der Beobachtung wurden in ihrer Beeinträchtigung der Güte des Materials thunlichst abgeschwächt. Schriftliche und mündliche Unterweisungen in Fällen, wo sich Schwierigkeiten ergeben hatten, haben sich auch zur Abstellung von Uebelständen wieder als sehr wirksam erwiesen, und wurde das Personal der Abtheilung I durch solche häufig in Anspruch genommen.

Als eine der häufigsten Ursachen von Ungenauigkeiten und Irrthümern in den Journal-Angaben stellte sich auch hier wieder, ebenso wie in allen Fällen, wo man der Sache die genügende Beachtung gewidmet, eine fehlerhafte Aufstellung der zu den Beobachtungen an Bord benutzten Instrumente dar, vorzugsweise des Barometers und des Thermometers für die Lufttemperatur, beziehungsweise des Psychrometers. Jeder mit dem Wesen der Bewegung des Schiffes auf See und der Gegenstände an Bord Vertraute weiss, wie schwierig es ist, unerachtet jener Bewegungen brauchbare Ablesungen an dem Barometer zu erhalten, sowie andererseits die stets sich ändernde Lage des Schiffes zur Sonne, die veränderte Segelstellung (Ueberstaggehen) die Ablesungen des Thermometers und Psychrometers auf eine höchst ungünstige Weise beeinflussen kann. Windrichtung und Windstärke werden durch Kurs und Fahrt des Schiffes modifizirt, und es erfordert erwiesenermaassen beträchtliche Erfahrung für die Erzielung vergleichbarer Resultate dieser Elemente. Es ist unter Berücksichtigung dieser Umstände nur natürlich, dass seitens ungeübter oder mit den Bedingungen einer exakten Messung nicht vollständig vertrauter Beobachter immer noch Manches an dem gesammelten Materiale auszustellen bleibt. Die Direktion hat, um die bezeichneten Uebelstände thunlichst zu beseitigen, schon seit mehreren Jahren durch Entsendung eines ihrer Beamten an Bord der für sie beobachtenden Schiffe die Aufstellung der Instrumente kontroliren, beziehungsweise Unterweisung darüber ertheilen lassen. Während des Berichtsjahres wurde dieser Thätigkeit erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet, obgleich ein Antrag der Direktion auf Einstellung eines besonderen Agenten für den Hafen von Hamburg, wo sich dieser Mangel besonders fühlbar gemacht hatte, nicht zur Durchführung gelangen konnte. Es steht zu hoffen, dass im

Digitized by Google

nächsten Jahre, wenn voraussichtlich ein Agent eingestellt sein wird*), der bezeichneten Angelegenheit alle Sorgfalt auch im Hafen von Hamburg gewidmet werden kann, wie Dieses thatsächlich von Seiten der Beamten der Seewarte in anderen Häfen (beispielsweise Bremerhaven) schon seit mehreren Jahren geschieht. Der Besuch der Schiffe durch einen Beamten des Institutes bietet zugleich eine Gelegenheit, die Schiffsführer und insbesondere die Steuerleute, mit welchen ein Verkehr auf andere Weise sich schwer ermöglichen lässt, in der Ausführung der meteorologischen Beobachtungen zu unterweisen.

Das Ausleihen von Instrumenten. Die Anzahl der von der Seewarte an Schiffe ausgeliehenen Instrumente betrug am Ende des Jahres 1880:

Quecksilber-Marinebarometer ...	131
Thermometer	652
Aräometer	10

Die geringe Anzahl von Quecksilber-Barometern, welche in dem Berichtsjahre zu den vorhandenen Beständen der Seewarte hinzutrat, nämlich 11 Stück, erklärt sich daraus, dass eine beträchtliche Anzahl der aus den Mitteln des Instituts beschafften Barometer dazu verwendet werden musste, den ungewöhnlich grossen Prozentsatz an Verlusten verschiedener Art dieser Instrumente zu ersetzen. Es ist zu hoffen, dass im nächsten Jahre die Neubeschaffungen von Instrumenten wieder zu ihrer normalen Höhe gebracht werden können.

Der Kontrole der Instrumente wurde in herkömmlicher Weise grosse Sorgfalt gewidmet. Mit Beziehung darauf sowohl, als auch in Hinsicht der Prüfung der meteorologischen Instrumente im Auslande verweisen wir auf die Bemerkungen, welche darüber im letzten Jahresberichte, Seite 45 und 46 Aufnahme fanden.

Verwerthung des eingesammelten Beobachtungs-Materials. Die auf die Verwerthung des eingegangenen Beobachtungs-Materials hinzielenden Arbeiten erfuhren im Jahre 1880 neben der aus dem Vorhergehenden sich erklärenden Vermehrung auch in mancher Hinsicht eine Erweiterung.

Die Reiseberichte, welche während des Berichtsjahres nach den von Anfang September 1879 bis Ende August 1880 eingegangenen Segelschiffs-Journalen fertiggestellt wurden, beziffern sich auf 192 Nummern Der Inhalt derselben ergiebt sich aus einer diesbezüglichen Uebersicht, welche in dem Abschnitte XI dieses Berichtes, da, wo von der literarischen Thätigkeit des Institutes die Rede ist, abgedruckt erscheint. Wenn naturgemäss, und überdies aus Gründen, deren Darlegung hier keinen Zweck haben könnte, in den ersten Jahren der Veröffentlichung dieser Berichte dieselben meistens sich auf die Aufzählung der während einer Reise beobachteten wichtigen Momente über Strömungs-Verhältnisse, Wind-Gebiete und Stürme beschränkten, so wurde in letzter Zeit, wie auch schon im Vorjahre, an die Mittheilung der Reise-Einzelheiten eine Besprechung über Zweckmässigkeit der eingehaltenen Routen geknüpft. In manchen Fällen wurden Gegenüberstellungen gleichzeitiger Reisen, welche zu einer solchen Besprechung die beste Gelegenheit bieten, gegeben. Bei der Darstellung der während der Reise beobachteten Wind-Erscheinungen wurde stets Bedacht darauf genommen, dass der Leser eine richtige, der neueren Meteorologie entsprechende Anschauung über dieselben gewinnen konnte. Auf diese Weise werden die Reise-Berichte nach und nach zu einer Fundgrube für eine, in der praktischen Schifffahrt verwerthbare Belehrung und nehmen den Charakter an, welcher schon zur Zeit, da sie zuerst herausgegeben wurden, in's Auge gefasst worden war: einer naturgemässen und verlässigen Grundlage für Segel-Anleitungen.

Des grossen Umfanges**) wegen, welchen die Reise-Berichte aus den dargelegten Gründen annahmen, konnten dieselben im Jahrgange 1880 der Annalen der Hydrographie nur zum Theile Aufnahme finden; sie sind jedoch vollzählig und ausführlich gedruckt worden und werden demnächst im zweiten Bande des Werkes „Der Pilote“ in die Hände der Mitarbeiter gelangen.

„Der Pilote“ ist eine weitere, fortlaufende Veröffentlichung der Abtheilung I, welche nach Absicht der Direktion alljährlich in einem Bande herausgegeben werden soll. Sie hat den Zweck, als eine Sammlung der in den „Annalen“ zerstreuten Reiseberichte zu dienen, und ferner die praktische Belehrung, welche aus denselben zu entnehmen ist, den Führern von Segelschiffen in einer zusammenfassenden Weise zugäng-

*) Ist im Etat für 1881/82 thatsächlich erfolgt.

**) Im Jahre 1880 umfassten die Reise-Berichte 254 Druckseiten des grossen Formates der Annalen gegen 181 im Vorjahre und 163 Seiten im Jahre 1878.

Digitized by Google

lich zu machen. Zur näheren Kennzeichnung der leitenden Gesichtspunkte, welche bei der Herausgabe des „Piloten“ bestimmend wirkten, verweisen wir auf die in dem Vorworte zu dem ersten Bande enthaltenen Ausführungen.*)

Zur Beleuchtung der Methode, nach welcher die Lösung dieser Aufgabe versucht wurde, erscheint es zweckmässig, den Inhalt des Bandes I in Nachstehendem kurz darzulegen:

Der Pilote, Band I, enthält:

Erster Theil.

Einleitung.

Die Segelschiffsreisen auf den Hauptwegen des Atlantischen Ozeans.

Allgemeines.

1. Von der Anwendung meteorologischer Begriffe in der Navigirung.
2. Segelschiffsreisen im Nordatlantischen Ozean:
    1. Vom Kanal nach der Linie.
    2. Vom Kanal nach 0° Länge von Greenwich in der Bucht von Guinea.
    3. Von der Linie nach dem Kanal.

Zweiter Theil.

Reise-Berichte, welche im Jahrgange 1879 der „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“ veröffentlicht wurden.

Anhang.

Verzeichnisse der Reisen, über welche Berichte in den Jahrgängen 1877, 1878 und 1879 der „Annalen etc.“ gegeben worden sind:

1. Allgemeines Verzeichniss, nach den Reiserouten und dem Datum des Reiseantritts geordnet.
2. Alphabetisches Verzeichniss, nach den Namen der Schiffe geordnet.

Wenn auch aus dem vorstehenden Inhaltsverzeichniss des ersten Bandes des „Piloten“ eine gewisse systematische Behandlung der Segelanweisungen hervorzugehen scheint, so muss doch gleich hier bemerkt werden, dass es keineswegs die Absicht ist, in diesem Werke in gleicher Weise die Segelanleitungen für die verschiedenen Routen zu behandeln. Vielmehr sollen darin Segelanleitungen in der Folge gegeben werden, wie sich dieselbe aus dem Bedürfnisse und der Gelegenheit, dieselben erschöpfend und von neuen Gesichtspunkten zu behandeln, ergeben wird. In diesem Sinne könnte man diese ganze Veröffentlichung als eine „zwanglose“ im Gegensatze zu der streng durchgeführten Bearbeitung der Routen in Segelhandbüchern nennen. Die auf diesem Wege sich in der Reihe der Jahre ergebende Sammlung von Anleitungen zur Anwendung der Meteorologie und Hydrographie in der praktischen Schifffahrtskunde wird einerseits einen interessanten Einblick in die Entwickelung dieses Zweiges der ausübenden Wissenschaften gewähren und andererseits eine vollständige Reihe wissenschaftlicher Besprechungen der Segelrouten zwischen den verschiedenen Hafenplätzen und in den verschiedenen Meeren der Erde enthalten.

Die als „Mittheilungen von der Deutschen Seewarte“ in den „Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie“, Jahrgang 1880, veröffentlichten Beiträge der Abtheilung I hatten insbesondere Berichte zum Gegenstande über Häfen und Ankerplätze, sowie über bemerkenswerthe atmosphärische Erscheinungen. Auch fanden in denselben Bemerkungen über Routen, wie solche von den Kapitänen in ihren meteorologischen Journalen oder in Briefen an die Direktion mitgetheilt wurden, eine Stelle. Während auf diese Weise die werthvolle Mitarbeit der Kapitäne eine zweckentsprechende Verwendung fand, diente andererseits die Aufnahme der für den Seemann wichtigen Notizen in den „Annalen etc.“ dazu, die weitere Verbreitung dieses für die seemännischen Kreise unentbehrlichen Journales wesentlich zu fördern.

Mittheilungen über das Wetter auf dem Nordatlantischen Ozeane. In dem Jahresberichte II, Seite 46 und Anhang zu demselben, Seite 54 bis 56, wurde ausführlich dargelegt, aus welchen Gründen eine vorläufige Mittheilung über Wind und Wetter auf dem Nordatlantischen Ozeane allmonatlich in den vorzugsweise den Interessen der Schifffahrt dienenden Zeitungen Hamburgs und Bremens kurz nach Ablauf des Monats, worauf sich die fraglichen Berichte beziehen, zur Veröffentlichung gelangten, sowie dann auch Form und Inhalt derselben beleuchtet wurde. Indem wir uns auf jene Darlegungen beziehen, bemerken wir nur, dass es sich als möglich erwies, die Berichte drei Wochen nach Ablauf des Monats, den sie betreffen, in den genannten Zeitungen zu veröffentlichen. Diese Berichte dienten gleichfalls als Beiträge der Abtheilung I zu der „Monatliche Uebersicht der Witterung“ und wurden aus diesem Grunde etwas ausführ-

*) Siehe Abschnitt XI dieses Berichts.

Digitized by Google

licher gehalten, als es vielleicht das Bedürfniss der Tagespresse an und für sich erheischt haben würde. Es möge hier noch erwähnt werden, dass sich die Wetterberichte für die Zeitungen in vielen Fällen, namentlich da, wo es sich um Unfälle auf See handelte und die Kenntniss des Zustandes der Witterung auf dem Nordatlantischen Ozeane während einer Epoche werthvoll sein musste, erhebliche Dienste zu leisten vermochten*). Es ist hier auch die Stelle, anzuerkennen, dass die Presse sich allezeit sehr geneigt zeigte, Mittheilungen der hierher gehörigen Art aufzunehmen und dadurch zu einer Verbreitung in weiteren Kreisen gelangen zu lassen. Es finden diese Bemerkungen noch auf andere für den Seemann wichtige Bekanntmachungen, z. B. über angetroffenes Eis etc., Anwendung.

Die synoptische Arbeit auf dem Nordatlantischen Ozean. Dieser Zweig der Thätigkeit der Abtheilung I erfuhr im Laufe des Berichtsjahres manche nicht unerhebliche Erweiterung. Als eine solche ist zunächst aufzuführen, dass in das Gebiet der synoptischen Karten, und damit auch der synoptischen Studien für das Jahr 1879, welches noch nachträglich zu bearbeiten war, auch der südliche und südwestliche Theil des Ozeans aufgenommen wurde. Damit wurde seit dem Beginne des genannten Jahres die Bearbeitung der Witterungs-Uebersicht für den ganzen Nordatlantischen Ozean, von den Aequator-Calmen bis zu den Polar-Regionen und von Westindien bis zur europäischen und afrikanischen Küste zur Darstellung und eingehenden Untersuchung gebracht. Die Fülle des einkommenden Materials gestattete, die Karten grösstentheils in erwünschter Weise mit Beobachtungen zu besetzen Den Mangel auf einzelnen von den Hauptstrassen des Seeverkehrs entfernt liegenden Gebieten hat man für die Folge nach Möglichkeit dadurch unschädlich zu machen gesucht, dass man die Führer der Dampfer der westindischen Linien, welche gerade solche Gebiete zu befahren haben, zur Führung des meteorologischen Journales bewog.

Für die Herstellung der bis jetzt fertig gewordenen täglichen Wetterkarten des Nordatlantischen Ozeans und des Jahres 1879 konnte folgendes Material zur Verwendung gelangen:

Für den Monat:	die Journale von				Diese ergaben an Beobachtungssätzen für die täglichen Wetterkarten:
Januar	39	Segelschiffen und	35	Dampfern	 1011
Februar	41	„ „	32	„	 965
März	60	„ „	36	„	 1344
April	53	„ „	38	„	 1353
Mai	66	„ „	31	„	 1183
Juni	61	„ „	29	„	 1387
Juli	70	„ „	27	„	 1382
August	73	„ „	26	„	 1524
September ...	59	„ „	31	„	 1334
Oktober	63	„ „	35	„	 1319
November ...	64	„ „	34	„	 1323
Dezember	60	„ „	37	„	 1261

Es wird daran erinnert, dass bei den oben gegebenen Beobachtungssätzen nur jene für 8^h a. m. einbegriffen sind.

Ein Vergleich der vorstehenden Werthe mit jenen auf Seite 47 des Jahresberichtes II für das Jahr 1878 beleuchtet ohne jeden weiteren Kommentar die Zunahme des für die synoptische Arbeit auf dem Nordatlantischen Ozeane verwendbaren Materials. Dass die Höhe der Anzahl der Beobachtungssätze, wie sie aus dem Obigen sich ergiebt, nicht etwa für das laufende Jahr, also für die Herstellung der vorhin erwähnten „vorläufigen Witterungsübersicht“ zur Verfügung sein kann, bedarf wohl kaum einer weiteren Ausführung.

Es ist hier die Stelle, von einer Erweiterung zu sprechen, welche hinsichtlich des Abschnittes III der „Monatliche Uebersicht der Witterung für 1879, Atmosphärische Vorgänge auf dem Nordatlantischen Ozean“ angestrebt wurde, sich aber in der Folge aus Gründen, die sich aus dem Nachfolgenden ergeben, als nicht durchführbar erwies. In dem Bestreben, einen möglichst klaren Einblick in die Witterungslage während eines Monats zu gewinnen, und dadurch in die Lage versetzt zu werden, wichtige Anhalte für die Navigation zu bieten, wurde das vorhandene Material einer ausgedehnteren Bearbeitung und Diskussion unterworfen.

*) In die ersten Monate des Berichtsjahrs fällt der Untergang I. M. S. „Atalanta“; die Seewarte befand sich in der Lage, sehr rasch eine umfassende Darlegung der Wetterlage während der in Frage kommenden Monate zu geben.

Digitized by Google

Ausser der schon früher gegebenen Tabelle meteorologischer Beobachtungen wurde eine tabellarische Darstellung der Wind-, Bewölkungs- und Niederschlagsverhältnisse, nach natürlichen Epochen und den Meerestheilen geordnet, beigefügt. Diese Darstellung soll dazu dienen, die Witterung in den einzelnen natürlichen Epochen zu kennzeichnen; ferner bietet sie die Möglichkeit, in Hinsicht auf die erwähnten meteorologischen Elemente die Entwickelung und den Verlauf der Witterung in übersichtlicher Weise zu verfolgen. Als letztes Endresultat dieser umfassenden Arbeit dachte man sich die Anwendung auf die Verhältnisse der praktischen Schifffahrt. Es ist einleuchtend, dass eine Arbeit dieser Art in erster Linie bedeutende Vorarbeiten erfordert, welche viel Zeit beanspruchen, und dass ferner die eigentliche Diskussion und Nutzanwendung mit Gründlichkeit geführt werden musste; beides aber involvirt einen grösseren Zeitaufwand, als für eine Veröffentlichung, wie es die „Monatliche Uebersicht der Witterung“ ist, zulässig erscheint, d. h. das Erscheinen jener Monatsschrift darf unter keinen Umständen über eine gewisse Zeit hinaus verzögert werden, wenn nicht der Nutzen, den sie zu bringen berufen ist, erheblich beeinträchtigt werden soll. Nachdem die vier ersten Monate des Jahres 1879 in der beschriebenen Weise bearbeitet worden waren, ergab sich, dass es nicht möglich sein würde, die verschiedenen hier in Konflikt tretenden Interessen auszugleichen, weshalb die Art der Behandlung, welche wir als eine Erweiterung zu verzeichnen hatten, wieder aufgegeben werden musste. Damit soll aber nicht ausgesprochen sein, dass dieser Zweig der Thätigkeit der Abtheilung I für alle Zeit als eingeschränkt zu erachten sei. Für den Fall, dass mehr Arbeitskräfte für diesen Zweck dem Institute zur Verfügung stehen werden, wäre eine Wiederaufnahme derselben ins Auge zu fassen.

Die meteorologische Arbeit in den Eingradfeldern des Nordatlantischen Ozeans. Hinsichtlich der klimatologischen Arbeit ist im Anschluss an das in den Jahresberichten I und II, Seite 69, beziehungsweise 48 Gesagte zu berichten, dass gegen Ende des Jahres 1880 die beiden ersten Bände, betreffend die Quadrate 146 und 147 unter dem Titel „Resultate meteorologischer Beobachtungen von deutschen und holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans“ erschienen sind. Das Quadrat 111 befindet sich im Drucke und das Quadrat 110 ist im Manuskript so weit fertig gestellt worden, dass es nach erfolgter Herausgabe von Quadrat 111 sofort in Druck gegeben werden kann. Das reichste Material ist für die Quadrate 148 und 75 vorhanden, und es besteht daher die Absicht, mit deren Bearbeitung, beziehungsweise Veröffentlichung demnächst vorzugehen.

Die Direktion hat es für zweckmässig erachtet, jedem Bande dieses Werkes eine Reihe von Tafeln beizugeben, aus welchen sich erkennen lässt, wie sich die für die Eingradfelder und Monate zusammengestellten Beobachtungen über verschiedene Jahre, die einzelnen Pentaden der Monate und über die Tageszeiten vertheilen. Es wird durch diese Tafeln ein Urtheil über die Bedeutung der für die Eingradfelder gegebenen Mittelwerthe und Summen der Barometerstände, der Temperaturen, der Winde etc. ermöglicht.

Bezüglich der Einrichtung dieser Tafeln verweisen wir auf die Einleitung zu den Quadraten 146 und 147, wie sie Seite XIII und XIV der betreffenden Bände abgedruckt sich befindet.

Schriftliche Segelanweisungen für spezielle Reisen. Die Anzahl der im Jahre 1880 ausgefertigten Segelanweisungen betrug 65, gegen 44 im Vorjahre. Wie bereits im Jahresberichte II, Seite 48 und 49, des Näheren ausgeführt wurde, war man bestrebt, alle Erfahrungen bei der Ausfertigung dieser Segelanweisungen zu verwerthen, welche den vorhandenen Journalen zu entnehmen sind. Um die Bedeutung der Arbeiten dieser Art für die Wissenschaft voll zu würdigen, muss erwogen werden, dass es in sehr vielen Fällen gerade diese Gegenleistung ist, welche die auf grosser Fahrt beschäftigten und deshalb von der sonstigen praktischen Thätigkeit der Seewarte nur wenig profitirenden Schiffer bestimmt, die für die meteorologische Wissenschaft so ausserordentlich wichtigen Aufzeichnungen auszuführen.

Es mag hier eine Uebersicht der Ausgabe von Segelanweisungen seit dem Bestehen der Deutschen Seewarte bis Ende 1880 eine Stelle finden. Im Ganzen wurden 280 Segelanweisungen für spezielle Fälle ausgegeben; es vertheilen sich dieselben über die einzelnen Jahre wie folgt:

in 1875	25	Anweisungen,
„ 1876	40	„
„ 1877	61	„
„ 1878	45	„
„ 1879	44	„
„ 1880	65	„

Digitized by Google

Die Segelanweisungen betrafen Reisen nach:

der Westküste von Afrika	in	23 Fällen,
der Ostküste von Afrika und dem Kaplande	„	12 „
Ostindien	„	61 „
China und Japan	„	52 „
Australien und den Inseln des Stillen Ozeans	„	34 „
der Ostküste von Nordamerika und Westindien	„	35 „
der Ostküste von Südamerika	„	11 „
der Westküste von Südamerika	„	23 „
der Westküste von Nordamerika	„	29 „

Die Segelanweisungen wurden den Schiffsführern nur auf ihr ausdrückliches Verlangen ausgefertigt, und es bekundet sonach die Zahl derselben eine völlig spontane Inanspruchnahme des Institutes. Die Zunahme der letzteren im Laufe der Jahre, wie sie sich aus obiger Reihe ergiebt, ist umsomehr als eine Würdigung der Leistungen des Institutes auf diesem Gebiete seitens der Schiffsführer zu erachten, als durch die Veröffentlichung der „Mittheilungen“ in den Annalen über Segelrouten, welche in Separatabzügen zahlreich an die Mitarbeiter vertheilt wurden, sowie durch die „Monatliche Uebersicht der Witterung“ und die Herausgabe des „Piloten“ die Nothwendigkeit der Ausgabe von Segelanweisungen für spezielle Fälle immer mehr und mehr beschränkt wurde.

Die Bearbeitung des Segelhandbuchs für den Atlantischen Ozean, namentlich die Herstellung der zahlreichen, diesem Werke beizugebenden Karten, nahm auch in diesem Jahre die Thätikeit der Abtheilung I sehr in Anspruch. Leider war es nicht möglich, der vielen anderen dringenden Arbeiten wegen, dieses wichtige Werk so weit zum Abschlusse zu bringen, dass schon in dem Berichtsjahre mit dem Drucke desselben hätte begonnen werden können.

Sonstige Berichte, Gutachten etc. Mit der grossen Ausdehnung, welche der deutsche meteorologische Beobachtungsdienst auf See nunmehr erlangt hat, haben sich auch die Verwaltungsgeschäfte der Abtheilung I, als Buchung der eingehenden und ausgegebenen Journale, die Korrespondenz mit den Agenturen und den Mitarbeitern sehr vermehrt. Ueberdies wurde die Thätigkeit durch Ausfertigung von Gutachten und Berichten für Private und Behörden in erheblichem Maasse in Anspruch genommen; beispielsweise wurden allein 39 Witterungsberichte für die Verhandlungen und Entscheidungen der Seeämter ausgefertigt. Im Ganzen fanden im Jahre 1880 502 dienstliche Sachen durch Abtheilung I ihre Erledigung.

Zum Schlusse dieses Berichtes über die Thätigkeit der Abtheilung I wird hier nur noch auf den Abschnitt XI dieses Berichtes verwiesen, welcher sich über die literarische Thätigkeit der Seewarte und somit auch dieser Abtheilung verbreitet.

Vollständige meteorologische Journale wurden eingeliefert:

1) von der Kaiserlichen Kriegsmarine: Anlage 1.

	Schiff	Kommandant	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	S. M. S. Albatross	Korv.-Kpt. Mensing I	5	29 Mt. 22 Tage	Mittelmeer, Ostasien, Stiller Ozean und Australien.
2	= Ariadne	Korv.-Kpt. v. Werner	4	23 = 18 =	Westküste von Südamerika und Südsee-Inseln.
3	= Cyclop	Kapitänlt. v. Reiche, Kapitänlt. Cochius und Kapitänlt. v. Schuckmann I	9	46 = 23 =	In Ostasien.
4	= Freya	Korv.-Kpt. v. Nostitz	4	22 = 16 =	Nach Ostasien.
5	= Leipzig	Kapt. z. S. Paschen	5	23 = 18 =	= der Westküste von Südamerika und Ostasien.
6	= Nymphe	Korv.-Kapt. Sattig.	6	17 = 8 =	Brasilien, Westind. u. N.-Amerika.
7	= Niobe	Kapt. z. S. v. Kall u. Kapt. z. S. Ditmar	2	6 = 6 =	In der Nord- und Ostsee.
8	= Wolf	Korv.-Kapt. Becks	3	9 = 12 =	In Ostasien.

Digitized by Google

2) von der Handelsmarine:

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Ahlmann, J.	S. Schiffswerft	1	2 Mt. 30 Tage	Nach Ostindien.
2	Albers, C. H.	= Rossini	1	10 = 7 =	= Ostasien.
3	Andersen, J. A.	= Bylgia	1	10 = 19 =	= Australien.
4	Ascher, G. O. L.	= Lucia	1	3 = 16 =	= Nordamerika.
5	Bambach, W.	= Hermann	1	7 = 22 =	= Ostindien.
6	Bannau, J. H.	= Papa	1	8 = 9 =	= Ostasien.
7	Barber, J.	= Felix Mendelsohn	1	9 = 10 =	= Ostindien.
8	Baur, H.	D. Hermann	1	1 = 28 =	= Nordamerika.
9	Basson, V.	S. Fulda	1	10 = 9 =	= Ostasien.
10	Beenke, H.	= Gemma	1	3 = 10 =	= d. Ostk. v. S.- u. N.-Amerika.
11	Behrens, E. E.	= Felix	2	5 = 22 =	= der Ostküste v. Südamerika.
12	Bendrat, A.	= Betty	1	2 = 12 =	= Westindien.
13	Berckmann, F.	= Agnes	1	3 = 12 =	= Westafrika.
14	Bette, A.	= Lili	1	5 = 16 =	= der Ostküste v. Südamerika.
15	Binge, C. J. D.	= Palma	1	11 = 15 =	= Ostasien.
16	Blanck, J.	= San Francisco	1	11 = 27 =	= den Südsee-Inseln.
17	Block, E.	= Caroline	1	2 = 21 =	= Nordamerika.
18	Blohm, H.	= Formica	1	8 = 13 =	= Ostindien.
19	Bonnhorst, J.	= Capella	1	8 = 4 =	= Ostindien.
20	Brandt, F. H. C.	= Conrad Hinrich	1	10 = 5 =	= Ostasien.
21	Brauer, D.	= Amaranth	3	5 = 19 =	= Nordamerika.
22	Breckwoldt, H. C.	= Marco Polo	1	6 = 22 =	= Ostasien.
23	Bremers, H.	= Argonaut	1	3 = 10 =	= Nordamerika.
24	Brüggemann, L.	= Friedrich	1	2 = 22 =	= Nordamerika.
25	Bruhns, W.	= Mathilde	3	10 = 12 =	= Westafrika.
26	Budelmann, J.	= Madeleine Rickmers	1	7 = 16 =	= Ostindien.
27	Bunje, J.	= Johanne	1	7 = 28 =	= Ostindien.
28	Butschau, J.	= Sophie	1	6 = 25 =	= den Südsee-Inseln.
29	Crantz, F. G.	= Plejaden	1	9 = 26 =	= Ostindien u. d. Südsee-Inseln.
30	Dahms, G.	= Elise Metzler	2	5 = 12 =	= Nordamerika.
31	Danielsen, R. H.	D. Sákkarah	2	6 = 28 =	= d. Westküste v. Südamerika.
32	Dierks, F.	S. Göthe	1	2 = 19 =	= Nordamerika.
33	Dinkelberg, R.	= Werra	1	9 = 8 =	= Ostasien.
34	Dinse, R.	= Claudia	1	5 = 18 =	= Nordamerika.
35	Dunckler, P.	= Gottlieb	2	7 = 22 =	= Westafrika.
36	Eggers, F.	= Eugen	1	9 = 28 =	= Ostindien.
37	Erichsen, F.	= Zanzibar	2	11 = 13 =	= Ostafrika.
38	Föh, F. C. J.	= Amanda und Elisabeth	1	7 = 2 =	= Ostafrika.
39	Offizier Franzius	D. Frisia	3	5 = 28 =	= Nordamerika.
40	Kapitän Fröhling, G. F. C.	S. Suaheli	1	6 = 18 =	= Ostafrika.
41	Früchtenicht, J.	= Wilhelm	1	7 = 12 =	= d. Westk. v. N.- u. S.-Amerika
42	Geerds, M.	= Lina	2	5 = 4 =	= Westafrika.
43	Geerds, M.	= Rose	1	12 = 23 =	= Westindien und Australien.
44	Gefken, J. G.	= Mercur	1	7 = 6 =	= d. Westküste v. Südamerika.
45	Gennerich, J.	= Deike Rickmers	1	7 = 6 =	= Ostindien.
46	Grau, J.	= Amphitrite	1	7 = 24 =	= Nordamerika.
47	Gromsch, A.	= Alsen	1	2 = 8 =	= Nordamerika.
48	Gutsmuths, E.	= Charlotte	1	3 = 0 =	= Nordamerika.
49	de Haan, J. F. M.	= Mercur	1	2 = 9 =	= Nordamerika.
50	Haesloop, C.	= Batavia	1	6 = 11 =	= Ostasien.
51	Haesloop, L.	= Henry	2	5 = 2 =	= Nordamerika.
52	Hagemann, A.	D. Graf Bismarck	3	6 = 28 =	= d. Ostküste v. Südamerika.
53	Haye, P.	= Quarta	1	16 = 24 =	= Ostasien.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
54	Hansi, A. F.	S. Levuka	1	13 Mt. 20 Tage	Nach den Südsee-Inseln.
55	Hartmann	= Therese	1	4 = 2 =	= den Südsee-Inseln.
56	Heerma, J.	= Helene	1	5 = 28 =	= Neufundland.
57	Heinecke, H.	D. Berlin	3	7 = 24 =	= der Ostküste v. Südamerika.
58	Heins, J.	S. Alice Rickmers	1	8 = 4 =	= Ostindien.
59	Hellmers, H.	D. Baltimore	2	6 = 6 =	= der Ostküste v. Südamerika.
60	Hellwege, E H.	S. Patagonia	1	9 = 6 =	= Ostasien.
61	Herboth, C.	= Doris	1	2 = 4 =	= Nordamerika.
62	Hettmeyer. L.	= Richard	1	7 = 28 =	= Ostindien.
63	Himbeck, F.	D. Hohenstaufen	2	5 = 14 =	= der Ostküste v. Südamerika.
64	Hohlmann, J.	S. Catharina	1	7 = 30 =	= der Westk. v. Nordamerika.
65	Hohorst, M.	= Amelia	1	5 = 2 =	= Nordamerika.
66	Hollmann, B.	= Spica	1	7 = 8 =	= Ostindien.
67	Hufenhäuser, C.	= Wandrahm	1	12 = 6 =	= den Südsee-Inseln.
68	Hundewadt, N. J.	= Berend	1	8 = 14 =	= der Westk. v. Südamerika.
69	Jaburg, B.	= Johanne Marie	1	3 = 12 =	= Nordamerika.
70	Jaburg, H.	= Asante	1	5 = 12 =	= Westafrika.
71	Jachens, B.	= Wega	1	10 = 19 =	= Ostindien.
72	Jacobsen, J. C. G.	= Agnes	1	2 = 0 =	= Westafrika.
73	Jäger, A.	D. Nürnberg	1	1 = 7 =	= Golf von Mexico.
74	Jäger, E.	S. Galatea	1	2 = 15 =	= Nordamerika.
75	Jark, J. C.	= Constanze	1	6 = 7 =	= Ostindien.
76	Joergensen, J. P.	= Dana	1	3 = 24 =	= Westafrika.
77	Jordan, H.	= Cornelius	1	2 = 20 =	= Nordamerika.
78	Jülicher, A.	= Mozart	2	4 = 21 =	= Nordamerika.
79	Kautzner, C.	= Charlotte	1	2 = 12 =	= Nordamerika.
80	Keller, G.	= Fürst Bismarck	1	7 = 12 =	= Ostindien.
81	Kessal, A. L.	= Elisabeth	1	7 = 14 =	= den Südsee-Inseln.
82	Kier, F.	D. Bahia	1	1 = 28 =	= der Ostküste v. Südamerika.
83	Kimm, B. G.	S. Hansa	1	2 = 22 =	= Nordamerika.
84	Kluge, H.	= Malvina	1	3 = 10 =	= Ostasien.
85	Klugkist, F.	D. Frankfurt	1	2 = 2 =	= der Ostküste v. Südamerika.
86	Koch, U.	S. von Roon	1	7 = 28 =	= d. Westküste v. Südamerika.
87	Koop, N.	= Ceres	1	8 = 1 =	= Ostindien.
88	Kopsch, C.	= Alsen	1	2 = 5 =	= Nordamerika.
89	Koppelmann, P.	= Dione	1	8 = 7 =	= Ostindien.
90	Krause, B.	= Maria Adelaide	1	1 = 5 =	= Nordamerika.
91	Kriegel, H.	= Friederike Weyer	1	6 = 1 =	= Nordamer. u. Golf v. Mexico.
92	Kühn, F. A. J.	= Deutschland	1	8 = 13 =	= Ostindien.
93	Kühlken, J.	= Constantia	2	6 = 6 =	= dem Golf von Mexico.
94	Laarmann, W.	= Aurora	1	3 = 10 =	In der Nordsee.
95	Lameyer, H.	= Alma	1	8 = 14 =	Nach San Francisco.
96	Lamprecht, C. W.	= Cardenas	1	4 = 10 =	= Westafrika.
97	Lehmann, A.	= Samarang	1	2 = 10 =	= Nordamerika.
98	Leibauer, L.	= Adm. Prinz Adalbert	1	3 = 22 =	= Nordamerika.
99	Le Moult, C. H.	= Hans	1	13 = 28 =	= Ostasien.
100	Lierau, H.	= Jupiter	1	3 = 6 =	= England und der Ostsee.
101	Linz, K.	= Schiller	1	7 = 10 =	= Ostindien.
102	List, J. F.	= Undine	1	6 = 15 =	= Ostindien.
103	Maas, H.	= Antoinette	1	1 = 8 =	= Nordamerika.
104	Mähl, C.	= Wega	1	25 = 1 =	= Ostasien.
105	Marx, H.	D. Der Blitz	1	4 = 9 =	In der Ostsee.
106	Meentzen, H. B.	S. Julius	2	8 = 8 =	Nach dem Golf von Mexico.
107	Meier, C. H.	= Louise u. Georgine	1	2 = 19 =	= Brasilien.
108	Meyer, A.	= Anna	1	3 = 8 =	= der Westk. von Südamerika.
109	Meyer, F.	= Valparaiso	1	7 = 10 =	= Ostindien.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
110	Meyer, J.	S. Regulus	1	4 Mt. 1 Tage	Nach Ostindien.
111	Meyer, R.	= Deutschland	1	8 = 10 =	= der Westküste von Südamerika und Neuseeland.
112	Minssen, Th.	= Hedwig	2	11 = 16 =	= Ostindien und Nordamerika.
113	Mohlsen, R.	= Urania	1	6 = 16 =	= Ostindien.
114	Mohrhusen, L.	= Lima	1	7 = 4 =	= Ostasien.
115	Nichelson, J. G.	= Franz	1	5 = 18 =	= Westindien.
116	Niemann, F. W.	= Carl Both	1	6 = 28 =	= Australien.
117	Nienburg, N.	= Antares	1	7 = 14 =	= Ostindien.
118	Niejahr, F.	= J. F. Pust	2	5 = 20 =	= Nordamerika u. in d. Nordsee.
119	Niejahr, R.	= Hermann Friedrich	1	2 = 25 =	In der Nordsee.
120	Nissen, H. W. B.	= Okeia	1	6 = 23 =	Nach Ostindien.
121	Nordt, G.	= Hebe	1	4 = 18 =	= Nordamerika.
122	I. Offizier Oesau, W. G. M.	D. Montevideo	2	2 = 30 =	= der Ostküste v. Südamerika.
123	Kapitän Ohlsen, C. H. J.	S. Iris	1	8 = 13 =	= d. Westküste v. Südamerika.
124	Oltmann, C.	= Pacific	1	7 = 2 =	= d. Westküste v. Südamerika.
125	Pfeiffer, F.	D. Leipzig	1	1 = 12 =	= der Ostküste v. Südamerika.
126	Pflieger, Th.	S. Melusine	1	4 = 12 =	= Ostindien.
127	Pieken, F.	= Frank Wilson	1	3 = 22 =	= dem Golf von Mexico.
128	Pohle, C.	D. Amerika	3	6 = 26 =	= dem Golf von Mexico und der Ostküste v. Südamerika.
129	Poley, A.	S. Apoll	1	9 = 16 =	= d. Westküste v. Südamerika.
130	Probst, J. D. jun.	= George Washington	2	5 = 6 =	= Nordamerika.
131	Rabbe, H.	= Joseph Haydn	1	8 = 3 =	= Ostasien.
132	Rave, C.	= Schwan	1	7 = 8 =	= d. Westk. v. Zentral-Amerika.
133	Reiners, F.	= Aeolus	1	6 = 15 =	= d. Westküste v. Südamerika.
134	Reiners, R.	= Orpheus	1	2 = 29 =	= dem Golf v. Mexico.
135	Rehm, B. F.	= Etha Rickmers	1	9 = 6 =	= Ostindien.
136	Richter, H.	D. Hermann	1	5 = 6 =	= der Ostküste v. Südamerika.
137	Romberg, O.	S. Germania	1	8 = 14 =	= Ostindien.
138	Rosenau, J. H.	= Clara	1	2 = 1 =	= Nordamerika.
139	Ruhase, F.	= Kaiser	2	13 = 24 =	= Ostasien.
140	Schade, C.	= Saturnus	1	7 = 8 =	= den Südsee-Inseln.
141	Schäffer, J.	= Wilhelmine	1	7 = 22 =	= Ostindien.
142	Scheibe, C.	= Oberbürgerm. v. Winter	3	10 = 11 =	= Nordamerika.
143	Schierloh, D.	= Border Chief	1	6 = 13 =	= Australien.
144	Schnatmeyer, B.	= Canopus	1	8 = 16 =	= Ostindien.
145	Schneider, W.	= von Berg	2	6 = 22 =	= Nordamerika.
146	Schubert, H.	= Armin	1	3 = 22 =	= Ostindien.
147	Schütte, H.	= Argo	1	2 = 28 =	= Westindien.
148	Schulze, A.	= Christine	1	6 = 11 =	= den Sandwich-Inseln.
149	Schumacher, H.	= Auguste	1	10 = 6 =	= d. Sandwich-Ins. u. Ostasien.
150	Schumacher, H.	= Columbia	1	2 = 14 =	= Nordamerika.
151	Schwaner, J. H.	= Polynesia	1	7 = 26 =	= Ostindien.
152	Schweers, G.	DD. Ibis und Theben	2	6 = 0 =	= d. Westküste v. Südamerika.
153	Seedorf, J.	SS. Britannia und Werra	2	10 = 19 =	= Ostindien u. San Francisco.
154	Seemann, C. H.	S. Eduard	1	7 = 8 =	= Ostindien.
155	Siewerts, J.	= Carl August	1	3 = 24 =	= Nordamerika.
156	Soeken, H.	= Therese	1	2 = 24 =	= dem Golf von Mexico.
157	Steenken, J.	= Elena	2	4 = 9 =	= Nordamerika.
158	Stege, J. H.	= Pallas	1	7 = 16 =	= d. Westküste v. Südamerika.
159	Sternberg, A. W.	= Magellan	1	10 = 6 =	= Ostasien.
160	Stricker, J.	= Elisabeth Rickmers	1	5 = 28 =	= Ostindien.
161	Stricker, L.	= Caroline	1	2 = 4 =	= Nordamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
162	Tasche, F.	S. Moltke	1	8 Mt. 19 Tage	Nach Ostindien.
163	Tebelmann, F.	= Savannah	2	8 = 22 =	= Nordamerika.
164	Thedens, J.	= Rosa y Isabel	1	8 = 16 =	= d. Westküste v. Südamerika.
165	Thiemig, Chr.	= Melpomene	1	8 = 6 =	= Ostindien.
166	Thiessen, T.	= Sophie Helene	1	6 = 10 =	= d. Westküste v. Südamerika.
167	Tramborg, J.	= St. Christopher	2	4 = 20 =	= Nordamerika.
168	Ufken, G.	= Johanne	1	2 = 6 =	= der Ostküste v. Südamerika.
169	Ulderup, J. P.	= Friedrich	1	5 = 22 =	= Ostasien.
170	Vogelsang, C.	= Wieland	1	2 = 20 =	= Nordamerika.
171	Voss, A. F.	= Ferdinand Brumm	1	3 = 16 =	= dem Golf von Mexico.
172	Voss, P. A.	= Anna Thormann	1	3 = 24 =	= Westindien.
173	Wallis, C.	= Aequator	1	10 = 7 =	= San Francisco.
174	Walter, H.	= Fried. Perthes	2	10 = 21 =	= Ostasien und Nordamerika.
175	Warnken, L.	= Doris	1	2 = 21 =	= Nordamerika.
176	Wempe, C.	= Marie	1	9 = 4 =	= den Südsee-Inseln.
177	Wendt, H. W.	= Peter Godeffroy	1	10 = 27 =	= den Südsee-Inseln.
178	Westergaard, C.	= Ferdinand	1	8 = 15 =	= Kapland und Südsee-Inseln.
179	Wieting, C.	= Victoria	1	2 = 20 =	= Nordamerika.
180	William, G.	= J. F. Mann	1	4 = 21 =	= dem Golf von Mexico.
181	Wilmsen, W.	= Wilhelm	2	4 = 25 =	= Nordamerika.
182	Wienefeld, F.	= Marg. Gaiser	2	8 = 12 =	= Westafrika.
183	Witt, J. H.	= La Rochelle	1	7 = 22 =	= den Südsee-Inseln.
184	Wolters, G.	= Walkyre	1	7 = 2 =	= Ostindien.
185	Yess, A.	= Louise Poll	1	2 = 21 =	= dem Golf von Mexico.
186	Ziemann, A.	= General Brialmont	1	10 = 0 =	= d. Westküste v. Südamerika.

Auszugsjournale wurden eingeliefert von:

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Albers, A.	D. Bavaria	1	0 Mt. 23 Tage	Nach Westindien.
2	Barre, J.	= Main	8	5 = 22 =	= Nordamerika.
3	Baur, H.	= Main und Hermann	4	3 = 16 =	= Nordamerika.
4	Berdrow, P.	= Donau	1	24 =	= Nordamerika.
5	Boie, C.	= Argentina	1	2 = 0 =	= der Ostküste v. Südamerika.
6	Brandt, C. L.	= Herder	7	5 = 10 =	= Nordamerika.
7	Bruns, H.	= Rhein	1	28 =	= Nordamerika.
8	Bussius, R.	= Donau	7	5 = 22 =	= Nordamerika.
9	Christoffers, H.	= General Werder	6	6 = 9 =	= Nordamerika.
10	Franke, H. C.	= Rhein	4	3 = 10 =	= Nordamerika.
11	Hagemann, A.	= Graf Bismarck	1	1 = 3 =	= Nordamerika.
12	Hebich, C.	= Wieland	7	5 = 22 =	= Nordamerika.
13	Heimbruch, O.	= Strassburg	3	8 = 6 =	= der Ostküste v. Südamerika.
14	Hellmers, H.	= Baltimore	1	1 = 1 =	= Nordamerika.
15	Hesse, J.	= Salier	3	4 = 12 =	= Nord- und Südamerika.
16	Himbeck, F.	= Hohenstaufen	3	3 = 2 =	= Nord- und Südamerika.
17	Hoffmann, R.	= Hannover u. Braunschweig	3	4 = 7 =	= dem Golf von Mexico und Nordamerika.
18	Jäger, A.	= Nürnberg	3	5 = 10 =	= Nord- und Südamerika.
19	Jüngst, Th.	= Köln	3	3 = 2 =	= Nordamerika.
20	Karlowa. R.	= Teutonia und Thuringia	3	3 = 0 =	= Westindien.
21	Klugkist, F.	= Kronp. Friedr. Wilhelm	1	2 = 9 =	= der Ostküste v. Südamerika.
22	Kohlmann. A.	do.	2	5 = 4 =	= der Ostküste v. Südamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
23	Kopff, E.	D. Bavaria	2	2 Mt. 9 Tage	Nach Westindien.
24	Kühlewein, W.	= Gellert	8	7 = 12 =	= Nordamerika.
25	Leist, Chr.	= Oder	5	3 = 22 =	= Nordamerika.
26	Ludwig, C.	= Silesia und Cimbria	3	2 = 27 =	= Nordamerika.
27	Meyer, Joach.	= Frisia	1	26 =	= Nordamerika.
28	Meyer, G.	= Ohio und Rhein	10	10 = 20 =	= Nordamerika.
29	Messtorff, J.	= Borussia	1	2 = 6 =	= Westindien.
30	Neynaber, F.	= Mosel	5	3 = 22 =	= Nordamerika.
31	Pfeiffer, F.	= Leipzig	3	2 = 27 =	= Nordamerika.
32	Ringk, R.	= Habsburg	4	4 = 5 =	= Nord- und Südamerika.
33	Sander, R.	= Hohenzollern	3	6 = 7 =	= Nord- und Südamerika.
34	Schwensen, H. F.	= Westphalia	8	6 = 26 =	= Nordamerika.
35	Störmer, L.	= Neckar	1	24 =	= Nordamerika.
36	Undütsch, C.	= Braunschweig und Oder	7	9 = 4 =	= Süd- und Nordamerika.
37	Vogelgesang, H.	= Holsatia	2	2 = 4 =	= Westindien.
38	Voss, B.	= Lessing	4	2 = 23 =	= Nordamerika.
39	Willigerod, W.	= Neckar	8	6 = 22 =	= Nordamerika.
40	Wiegand, C.	= Weser	8	6 = 1 =	= Nordamerika.

Die unter den Nummern 3, 11, 14, 16, 18, 21 und 31 aufgeführten Kapitäne befinden sich ebenfalls in dem vorhergehenden Verzeichnisse.

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung und Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumentensammlung.

Im Allgemeinen finden die in den Jahresberichten I und II bezüglich der Thätigkeit der Abtheilung II gemachten einleitenden Bemerkungen volle Anwendung auch auf diese Thätigkeit während des Berichtsjahres 1880. Aus diesem Grunde wird hier einfach auf jene Berichte Bezug genommen und zur Aufzählung der Thätigkeit auf den verschiedenen der Abtheilung zufallenden Gebieten übergegangen. Soviel mag übrigens vorher noch erwähnt werden, dass gegen das Ende des Jahres die Frage der Neu-Einrichtung und der Beschaffung der Instrumente in mancher Hinsicht die besondere Aufmerksamkeit des Vorstehers der Abtheilung in Anspruch nehmen musste.

1. Die Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente.

Ueber die Zahl der geprüften meteorologischen Instrumente giebt folgende Zusammenstellung einen Aufschluss.

Im Zeitraume vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1880 wurden nachfolgend benannte Instrumente geprüft:

a. Barometer.

1. Stations-Barometer	10
2. Marine-Barometer	146
3. Aneroide	17
zusammen	173

Digitized by Google

b. Thermometer.

1. Normal-Thermometer	11
2. Thermometer für meteorologische Zwecke und für Beobachtungen des Oberflächen-Wassers zur See	408
3. Maximum- und Minimum-Thermometer	38
4. Thermometer zu ärztlichen Zwecken	330
5. Grosse Wand-Thermometer	9
zusammen	796
c. Aräometer	17
d. Anemometer	1

Während des Jahres 1879 kamen 149 Barometer und 560 Thermometer zur Prüfung. Ein Vergleich dieser Zahlen mit den betreffenden Zahlen obiger Zusammenstellung erweist eine nicht unerhebliche Steigerung der Inanspruchnahme der Seewarte während des Berichtsjahres gegen das Jahr 1879.

Bezüglich der Normal-Thermometer ist zu bemerken, dass unter den 11 geprüften Instrumenten dieser Art sich 6 befanden, welche von Fremden eingeliefert wurden, und sind in einem jeden Falle der Prüfung von Instrumenten dieser Art die Fundamental-Punkte unabhängig bestimmt worden.

Als Normal-Thermometer der Seewarte wurde seit dem 10. Mai 1880 ein patentirtes Thermometer von Fuess in Berlin benutzt, welches schon seit dem 18. Dezember 1878 in dem Besitze der Seewarte ist, und an welchem zu wiederholten Malen Bestimmungen der Fundamental-Punkte vorgenommen worden sind.

Die Beschaffung von Instrumenten belief sich im Jahre 1880 auf:

11 Marine-Barometer, 136 Marine-Thermometer, 1 selbstregistrirendes Psychrometer nach Negretti und Zambra und 9 Aräometer. Ueberdies wurde eine grössere Anzahl von Regenmessern angeschafft, sodass jede der Signalstellen des Institutes mit 2 Instrumenten dieser Art ausgerüstet werden konnte. Die neu beschafften Instrumente dienten grösstentheils zum Ersatze für andere, welche im Laufe des Jahres als unbrauchbar geworden von den Beständen abgesetzt werden mussten, und welche bei Schiffs-Unfällen verloren gingen oder zertrümmert wurden. Will man daher einen Einblick in die Vermehrung der hierhergehörigen Bestände des Institutes gewinnen, so wird man sich zu diesem Zwecke der nachfolgenden Zusammenstellung und eines Vergleiches derselben mit jener im Jahresberichte 1879, Seite 57, gegebenen zu bedienen haben. Es waren Ende 1880 vorhanden:

26 Stations-Barometer,
8 Normal-Barometer nach Köppen,
2 Fortin'sche Barometer,
2 Heber-Barometer mit beweglichem Boden nach Fuess,
1 Normal-Heber-Barometer,
132 Marine-Barometer,
47 Aneroid-Barometer.

2. *Die Beschaffung und Prüfung astronomischer und magnetischer Instrumente.*

Was im Jahresberichte II, Seite 57, vom Verkehre von Mechanikern, welche sich mit der Anfertigung von Sextanten, Kompassen und verschiedenen anderen nautischen Instrumenten befassten, gesagt wurde, gilt auch für das Berichtsjahr, indem dieser Verkehr in demselben ein sehr reger war.

Es wurden in der Abtheilung eingehend geprüft nach den im Jahresberichte I dargelegten Normen und Methoden:

a. Sextanten und Oktanten	124
b. Kompasse	27
c. Kompensations-Magnete	199
d. Fernröhre	3
e. Deviations-Magnetometer	1
zusammen	354

Wenn auch die Gesammtsumme der geprüften Instrumente gegen das Jahr 1879 (zusammen 301) eine Zunahme erweist, so muss doch hervorgehoben werden, dass mit Beziehung auf die wichtigsten dieser In-

Digitized by Google

strumente, Sextanten und Oktanten, eine Abnahme gegen das Vorjahr zu bemerken ist. Diese Thatsache erklärt sich einfach daraus, dass unter den 532 Sextanten und Oktanten, welche seit dem Bestehen des Institutes geprüft wurden, viele ältere, im Gebrauche von Kapitänen befindliche inbegriffen sind, die naturgemäss, nachdem sie einmal geprüft, nicht wieder für diesen Zweck eingeliefert werden, und dass im Durchschnitte nur eine gewisse Anzahl neuer, von hiesigen Mechanikern angefertigter Instrumente zur Prüfung gelangt. Es mag hier erwähnt werden, dass sich die Praxis, nur Instrumente zu kaufen, welche von der Seewarte geprüft und von einem Atteste darüber begleitet sind, mehr und mehr Anerkennung und Anwendung erwirbt. Allerdings kann dies nur gesagt werden von den Verhältnissen, wie sie in Beziehung darauf in Hamburg bestehen. Leider war es bisher nicht möglich, die Prüfung von Reflexions-Instrumenten auch an den Haupt-Agenturen in systematischer Weise durchzuführen, weil die dazu erforderlichen Einrichtungen daselbst nicht beschafft werden konnten. Ganz besonders fühlbar macht sich dieser Mangel der Einrichtungen in Bremerhaven, wo eine grosse Anzahl von Schiffsführern und Steuerleuten das Jahr hindurch verkehren und gern ihre Sextanten oder Oktanten einer strengen Prüfung unterworfen haben würden. Die Direktion wird nicht unterlassen, darauf hinzuwirken, dass mindestens die Haupt-Agentur in Bremerhaven mit einer Einrichtung für diese Zwecke versehen werde.

Bei der immer zunehmenden Anzahl der von Mechanikern zur Prüfung eingelieferten und in den Handel gelangenden Reflexions-Instrumente musste darauf Bedacht genommen werden, die Prüfungs-Einrichtungen so zu treffen, dass sie unter allen Umständen eine gründliche Untersuchung der Instrumente ermöglichten und nicht etwa Instrumente aus Mangel an passender Gelegenheit ganz oder theilweise ungeprüft zurückgegeben werden mussten, wie sich dies in zwölf Fällen während des ersten Theiles des Berichtsjahres ereignete. Erfahrungsgemäss wurde es als besonders schwierig gefunden, stets unter Anwendung der gewöhnlich gebräuchlichen Methoden die Prüfung der Spiegelflächen auszuführen. Daher wurde es denn erforderlich, einen Spiegel-Untersuchungsapparat, wie er schon vielfach vorher in Anwendung gebracht ist, zu konstruiren und damit die Gläser zu untersuchen. Da die Untersuchung mittelst desselben im Zimmer und daher unabhängig von atmosphärischen Zuständen geführt werden konnte, so musste die Anwendung dieses Apparates einen höchst förderlichen Einfluss auf die Prüfung der Sextanten überhaupt äussern. Der in Frage stehende Apparat wurde von dem Mechaniker der Seewarte, Frank v. Liechtenstein, nach den Angaben des Abtheilungs-Vorstandes ausgeführt.

Bezüglich der Prüfung von bei der Seewarte eingelieferten Kompassen ist Folgendes zu bemerken. Die im obigen Verzeichnisse aufgeführte Anzahl von untersuchten Kompassen ist nur aus dem Grunde so gering, weil in allen Fällen, in welche eine Deviations-Bestimmung seitens der Seewarte stattfand, auch eine Prüfung der Kompasse, und zwar an Bord selbst, vorgenommen wurde und die auf diesem Wege geprüften Instrumente in obiger Aufzählung nicht mit inbegriffen sind. Diese Weise der Prüfung erwies sich insofern sehr wirksam, als es durch dieselbe gelungen ist, zum Mindesten an Bord eiserner Schiffe in grosser Fahrt die Anwendung in irgend einer Hinsicht fehlerhaft konstruirter Kompasse auszuschliessen. Es ist begreiflich, dass bei einer solchen Prüfung die Aufstellung an Bord, die Qualitäten des Aufstellungs-Ortes ganz besonders berücksichtigt wurden. Im Uebrigen finden auf die Behandlung der Frage der Konstruktion der Kompasse alle jene Bemerkungen, welche im Jahresbericht II, Seite 58, gemacht wurden, eine Anwendung. Es mag zu dem dort Gesagten hier nur noch hinzugefügt werden, dass namentlich die Anwendung der Fluid-Kompasse im Laufe des Jahres sehr zunahm, was dem Umstande zuzuschreiben ist, dass einzelne der in Hamburg wohnenden Mechaniker, wie Hechelmann, Plath, Carstens und Wohlers (in Firma Campbell & Co.) der Konstruktion dieser wichtigen Instrumente eine ganz besondere Beachtung zuwendeten und ein Fabrikat von recht guter Qualität erzielten. Einen nicht unwesentlichen Einfluss auf den in dieser Richtung zu verzeichnenden Fortschritt äusserten die zahlreichen Modelle verbesserter Kompass-Konstruktionen, welche während des Berichtsjahres angeschafft wurden, und die den Mechanikern zur Einsichtnahme jederzeit zugänglich waren. Wir werden da, wo es sich um Darlegung der Erweiterung der Modell- und Instrumenten-Sammlung handelt, auf die Neu-Erwerbungen von Kompassen verschiedener Konstruktion zurückzukommen haben.

3. Die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation.

a. Die Untersuchung von eisernen Schiffen auf ihre Deviations-Verhältnisse. In Anlage 1 zu diesem Berichte findet sich die Liste der Schiffe mitgetheilt, welche behufs Bestimmung der

Digitized by Google

Deviation durch die Beamten der Seewarte vollständig untersucht wurden. Es waren dies 57 Schiffe aller Art gegen 56 im Vorjahre. Wenn sich auf diesem Gebiete eine erhebliche Steigerung der Inanspruchnahme nicht bemerkbar macht, so ist dies dem Umstande zuzuschreiben, dass die Fundamentalbestimmungen im Laufe der Zeit für eine grössere Anzahl von Schiffen vorgenommen worden war, eine Inanspruchnahme der Beamten der Seewarte also im Hinblick auf diese nicht erforderlich schien, während andererseits das Bestreben der Seewarte, Schiffsführern und Steuerleuten durch persönliche Unterweisung in der Deviations-Lehre insofern von Erfolg gekrönt war, dass dieselben immer mehr und mehr in die Lage versetzt wurden, genaue Bestimmungen der Deviation zu Zwecken der Navigirung selbst auszuführen. Es lässt sich nicht verkennen, dass zur Erzielung dieses Erfolges das systematische Führen des Deviations-Journales, wie es die Seewarte stets empfahl und heute noch empfiehlt, wesentlich mit beitrug. Zum näheren Verständnisse des hier Gesagten sei es gestattet, auf die Ausführungen, wie sie im Jahresbericht I, Seite 101 bis 105, und Jahresbericht II, Seite 58 bis 60, enthalten sind, zu verweisen.

b. Das Führen der Deviations-Journale und deren Diskussion. Wie durch die Bemühungen der Abtheilung II das Verständniss des Wesens der Deviation unter den Kapitänen mehr und mehr Wurzel fasste, so hat auch die Führung der Deviations-Journale nach dem Systeme der Seewarte erhebliche Fortschritte gemacht. Es verdient namentlich hervorgehoben zu werden, dass die Qualität der Deviations-Beobachtungen gegen das Vorjahr sich wesentlich steigerte, was wohl in erster Linie dem Umstande zugeschrieben werden muss, dass die Kompasse besser geworden sind, und dass dadurch die Kapitäne selbst mehr Lust zu ausführlicheren Beobachtungen gewannen.

Von den grossen deutschen transatlantischen Dampfern wird beinahe ausnahmslos das Deviations-Journal regelmässig geführt und zu Ende jeder Reise eingesandt. Die folgende Zusammenstellung giebt ein Bild der in der deutschen Handels-Marine entwickelten Thätigkeit auf dem Gebiete der Deviations-Bestimmung. Es wurden Deviations-Journale geführt an Bord von

16 Dampfern der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft,
11 Dampfern des Norddeutschen Lloyd,
9 Dampfern der Hamburg-Südamerikanischen Dampfschifffahrts-Gesellschaft,
6 Dampfern der Kosmos-Linie.

Ausserdem wurden noch an Bord von 7 Frachtdampfern, die in grösseren Reisen beschäftigt sind, Deviations-Journale abgegeben, beziehungsweise zum Theil eingeliefert.

An Segelschiffe wurden abgegeben 32 Deviations-Journale und zurückgeliefert 21. Es sind dies grösstentheils Segelschiffe, welche Reisen um Kap Horn oder Kap der Guten Hoffnung machen, was um so bemerkenswerther ist, als die Lehre von der Deviation vorzugsweise durch die auf solchen Routen gewonnenen Resultate gefördert werden kann. Der Eifer, welcher sichtlich in den betreffenden Kreisen für diesen Gegenstand rege ist, findet seine volle Erklärung darin, dass Schiffer und Steuerleute immer mehr die Ueberzeugung gewinnen, dass die von ihnen gemachten diesbezüglichen Beobachtungen wesentlich einen praktischen Nutzen bringen, indem dieselben den Verkehr zur See auf eisernen Schiffen von Tag zu Tag sicherer gestalten. Die Namen der Schiffe, welche sich regelmässig an diesen Forschungen betheiligten, sind folgende:

in Hamburg: *Deutschland, Margaretha Gayser, Peter Godeffroy, Sophie, Ella, Urania, Frank Wilson, Phönix, Adolph, Dorothea, Excelsior, Dione, Copernikus*;

in Bremen: *Anna, Moltke, Canopus, Wilhelmine, Capella, Fürst Bismarck, Britannia, Fulda, Germania.*

Die Diskussion dieser auf dem bezeichneten Wege gesammelten, zum Theile sehr ausführlichen Beobachtungen konnte anderweitiger dringender Arbeiten wegen nur theilweise abgeschlossen werden; es blieben am Schlusse des Berichtsjahres übrigens nur noch 11 Journale nach, welche einer eingehenden Diskussion nicht unterworfen werden konnten. Die Resultate einer Diskussion der Beobachtungen von 14 Schiffen, auf 53 verschiedenen Reisen angestellt, konnten zu einer Abhandlung verwendet werden, die in dem Jahrgange II „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“ veröffentlicht wurde.

c. Der Verkehr mit Kapitänen und Mechanikern. Wenn in dem Jahresberichte II konstatirt werden konnte, dass der Verkehr von Mechanikern und Kapitänen in der Abtheilung II sich im Laufe der Jahre langsam, aber stetig gesteigert und gegen das Ende des Jahres 1879 eine erhebliche Höhe erreicht hatte, so kann gleich hier erwähnt werden, dass im Laufe des Berichtsjahres dieser Verkehr eine solche Höhe annahm, dass es wohl der Mühe sich verlohnt, an dieser Stelle einen kurzen statistischen Nachweis

Digitized by Google

darüber zu geben. Da es nämlich von Interesse schien, einen Einblick in den Verkehr innerhalb der Abtheilung II zu gewinnen, so wurden seit dem 23. April 1880 Aufzeichnungen darüber gemacht. Es verkehrten von jener Zeit an bis zum Ende des Jahres in Abtheilung II:

Mechaniker und deren Gehülfen	205
Kapitäne und Steuerleute	153
Sonstige Personen (theilweise Geschäftsleute aus der Stadt, theilweise Fremde)	107
zusammen	465 Personen.

Ausserdem wurde von dem Assistenten Eylert im April ein Kursus, bestehend aus 6 Vorträgen in der Deviationslehre abgehalten, welcher durchschnittlich von 9 Kapitänen besucht wurde. Besonderer Unterricht über denselben Gegenstand wurde überdies ertheilt an die Kapitäne Mehlhose, Haesloop, Weiss und Lohse. Es ist wohl kaum nöthig, zu erwähnen, dass sowohl jener Kursus von Vorträgen, als wie der Unterricht vollkommen unentgeltlich gegeben wurde.

Wie schon im Jahresberichte 1879, Seite 61, hervorgehoben wurde, erwies sich das Ertheilen von Unterricht in der Lehre der Deviation als ein äusserst wirksames Mittel für die Förderung einer richtigen Pflege derselben an Bord und kann wohl mit Zuversicht hinzugefügt werden, dass diese die Abtheilung II nicht unwesentlich belastende Thätigkeit in vorurtheilsfreien nautischen Kreisen volle Anerkennung fand. Die Berechtigung zu dieser Annahme ergiebt sich einestheils aus dem stets sich steigernden Verkehre innerhalb der Abtheilung, andererseits aus der schon erwähnten regen Betheiligung an der Führung des Deviations-Journales.

Zum Schlusse dieser Ausführungen wird noch hervorgehoben, dass sich überhaupt in den Kreisen der Kapitäne und Steuerleute, namentlich solcher, die auf eisernen Schiffen thätig sind, das Bedürfniss nach einem gründlichen und stets mit der Praxis in Fühlung bleibenden Unterrichte fühlbar macht. Der Mangel einer einschlägigen gediegenen und auf, an Bord deutscher Schiffe gemachten Erfahrungen basirenden Literatur trägt nicht unwesentlich dazu bei, dass die Inanspruchnahme der Deutschen Seewarte nach der bezeichneten Richtung sich als ein so erhebliches Element der Thätigkeit derselben darstellen musste. Schon seit Jahren trug sich die Direktion daher mit dem Plane der Herausgabe eines Buches, welches geeignet wäre, dem so eben erwähnten Mangel abzuhelfen; in der That ist schon seit geraumer Zeit das Manuskript eines solchen Handbuches druckfertig vorhanden. Die Direktion glaubte aber, mit der Herausgabe desselben aus zwei Gründen zögern zu sollen. Es erschien in erster Linie wichtig, dass die Beleuchtung der Deviations-Lehre für den Unterricht und für die praktische Ausübung nur mittelst neuerer, aus Beobachtungen an Bord deutscher Schiffe abgeleiteter Beispiele zu geschehen habe, und sodann zweitens, weil gerade jener Theil der ausübenden Deviations-Lehre, der auf die Veränderungen in der Deviation der Kompasse auf weiten, in sehr verschiedenen Breiten sich bewegenden Reisen sich bezieht, seiner grossen Wichtigkeit halber und auch der Ungenügendheit des bisher Gebotenen wegen, eine gründliche Umarbeitung erheischte. Diese Umarbeitung aber sollte ermöglicht werden durch die systematische Arbeit der Deutschen Seewarte auf diesem Gebiete und ist ermöglicht worden, so dass nunmehr ohne Verzug die Herausgabe eines deutschen Kompass-Buches erfolgen kann und erfolgen wird.

d. Die Vorrichtungen zum Schwaien der Schiffe. Mit Rücksicht auf diesen wichtigen Gegenstand lagen die Verhältnisse in den deutschen Häfen am Schlusse des Jahres 1880 ganz ebenso, wie an jenem des vorhergehenden Jahres. Wir verweisen daher mit besonderem Nachdrucke auf die in dem Jahresberichte II, Seite 61 und 62, gemachten Darlegungen und bemerken nur, dass durch die Gewährung einer Hülfskraft an die Haupt-Agentur zu Swinemünde zu gelegentlicher Stellvertretung die Möglichkeit einer öfteren Abwesenheit des Vorstehers jener Zweigstelle der Seewarte zu Zwecken der Deviationsbestimmungen in Stettin und Grabow gegeben ist. Im Uebrigen spricht es die Direktion als ihren festen Entschluss aus, mit allen Kräften darauf hinzuwirken, dass die an der oben angezogenen Stelle des vorjährigen Jahresberichtes namhaft gemachten diesbezüglichen Desiderate endlich in Erfüllung gehen.

Beobachtungen über den Werth der Elemente des Erdmagnetismus.

Hamburg. Die Bestimmung der erdmagnetischen Elemente in Hamburg im Jahre 1880 trat insofern bezüglich ihres Werthes gegen jene früherer Jahre zurück, als aus den schon Seite 8 dieses Berichtes dargelegten Gründen eine ununterbrochene und ungestörte Beobachtung nicht möglich war.

Digitized by Google

Zwar wurden die magnetischen Beobachtungen gleich nach Errichtung des magnetischen Pavillons auf dem Stintfange wieder aufgenommen, allein an und für sich ist in Fällen dieser Art der Wechsel der Lokalität sehr störend, während hier noch der Uebelstand hinzutritt, dass die Lokalität nicht als frei von störenden Einflüssen zu erachten ist. Die in diesem Raume erhaltenen Werthe der magnetischen Elemente können daher nur interimistisch als für Hamburg geltend angenommen werden. Sobald das neue magnetische Observatorium fertiggestellt und die Beobachtungen daselbst aufgenommen sein werden, wird sich die Reihe der Bestimmung der magnetischen Elemente erst wieder auf einer festen Grundlage aufnehmen lassen.

Die Bestimmung der Koordinaten des Beobachtungsortes, Zentral-Pfeiler des magnetischen Pavillons und der Azimute nach den verschiedenen Miren, welche nach den früher gegebenen Erklärungen im Sommer 1880 ausgeführt wurde, ergaben folgende Resultate:

Die Koordinaten des Zentral-Pfeilers sind

134.61 m südlich und 397.33 m westlich vom St. Michaelis-Kirchthurm (♁).

Wahres Azimut der Mire St. Nikolai-Kirchthurm ... (♁) Nord 88° 16′ 19″.63 Ost.
" " " " Altona Norder-Kirchthurm (♁) Nord 42° 41′ 33″.46 West.
" " " " St. Pauli-Kirchthurm ..... (♁) Nord 91° 50′ 45″.36 West.

Bei der Zusammenstellung der Beobachtungen, die im Folgenden in ihren Mittelwerthen wiedergegeben sind, ist insofern auf die äusseren Einflüsse Rücksicht genommen, als offenbar fehlerhafte Resultate nicht zu der Ableitung der Mittel verwandt worden sind.

Magnetische Deklination. (Variation des Kompasses.) Aus den monatlichen Beobachtungen, welche sämmtlich auf das Mittel des Tages reduzirt sind, ergiebt sich für die Zeit von März bis Oktober 13° 20′.05, ein wahrscheinlich etwas zu kleiner Werth der westlichen Abweichung. Das Mittel der Zeit ist 1880.36. Vereinigt man mit diesem Werthe den für 1879.5 angenommenen von 13° 28′.2 westlich, so würde sich daraus eine Säkular-Aenderung von 9′.3 (abnehmend) ableiten lassen.

Magnetische Inklination. Ueber dieses Element wurden im Jahre 1880 verschiedene Reihen von Bestimmungen ausgeführt, aus welchen für 1880.28 ein Mittelwerth von 67° 50′.5 abgeleitet werden konnte. Es kann jedoch auf diesen Werth ein grosses Gewicht nicht gelegt werden, da er in Verbindung mit den für die früheren Jahre erhaltenen Werthen auf eine Zunahme der Inklination schliessen lassen würde.

Horizontal-Intensität. (X). Die in den einleitenden Worten angedeuteten Veränderungen der örtlichen Verhältnisse scheinen einen sehr grossen Einfluss auf den Werth der Horizontal-Komponente der magnetischen Erdkraft gehabt zu haben. Es ist dies wenigstens ersichtlich, wenn man aus den Beobachtungen des Jahres 1880 und den früherer Jahre die Säkular-Aenderung für dieses Element ableitet. Dieselbe erreicht danach nämlich eine Zunahme 0,0100 G. E., da das Mittel aller beobachteten Intensitäten sich zu 1.8028 Gaussische Einheiten für 1880.4 stellt.

Bremerhaven. **Magnetische Deklination.** Die Beobachtungen mittelst eines Azimut-Kompasses und eines Deviations-Magnetometers, welche in den Monaten von Januar bis Dezember ausgeführt worden, ergeben als Mittelwerth für diese Epoche: 1880.5..... 14° 26′.7 westlich.

Eine Reduktion auf das Tagesmittel wurde in diesem Falle nicht ausgeführt.

Magnetische Inklination. Aus den mit zwei Inklinationsnadeln des Deviations-Magnetometers No. 369 ausgeführten Bestimmungen wurde der Mittelwerth für 1880.5 zu 68° 5′.8 nördlich abgeleitet.

Swinemünde. **Magnetische Deklination.** Von dieser Hauptagentur liegen Beobachtungen vor für die Monate von Januar bis August und für November, woraus sich ein Mittelwerth ableiten lässt für 1880.5 von 11° 5′.4 westlich.

Magnetische Inklination. Gleichzeitig mit den Bestimmungen der magnetischen Deklination wurden auch stets solche der Werthe der Inklination ausgeführt. Aus diesen Bestimmungen erhält man für 1880.5 eine Inklination von 68° 5′.6 nördlich. Dieser Werth ist aber entschieden zu hoch, da er in Verbindung mit den Beobachtungen früherer Jahre eine starke Zunahme der Inklination involviren würde.

Neufahrwasser. **Magnetische Deklination.** Es liegen von dieser Hauptagentur Reihen von Beobachtungen für jeden einzelnen Monat von Januar bis Dezember vor. Hier wie in Swinemünde und Rostock konnte eine Reduktion auf das Tagesmittel durchgeführt werden, woraus sich für 1880.5 eine westliche Deklination von 9° 17′.4 ergab. In Verbindung mit dem für 1879.5 geltenden Werthe (siehe Jahresbericht II Seite 64) würde sich daraus eine Säkular-Aenderung von —4′.8 (abnehmend) berechnen lassen.

Digitized by Google

Magnetische Inklination. Gleichzeitig mit den Bestimmungen der magnetischen Deklination wurden auch solche der Inklination ausgeführt und daraus der Mittelwerth abgeleitet, wie folgt:

1880.5 ..... 67° 44′.2

Barth. **Magnetische Deklination.** An dieser Agentur sind in der Zeit vom Mai bis Dezember 1880 mit einem Imme'schen und einem Bamberg'schen Kompasse Beobachtungen angestellt, deren Mittel für 1880.69 eine (aufs Tagesmittel reduzirte) Deklination von 12° 0′.86 westlich ist.

Rostock. **Magnetische Deklination.** An dieser Agentur wurde im Laufe des Jahres 1880 zu den Beobachtungen ausser dem schon früher verwendeten Azimutal-Kompass noch ein Deviations-Magnetometer benutzt.

Die allmonatlich durchgeführten Beobachtungen wurden nahezu immer zu gleichen Zeiten angestellt und zwar im Mittel etwa um $9^h.3$ a. m. und um $2^h.25$ p. m. Daraus wurde für 1880.5 die Deklination zu 12° 3′.3 und 12° 8′.1 abgeleitet, welche Werthe eine mittlere Tages-Amplitude von 4′.8 ergeben. Der auf das Tagesmittel reduzirte Mittelwerth der Deklination berechnet sich für 1880.5 zu 12° 4′.5 westlich.

Wilhelmshaven. Observatorium der Kaiserlichen Marine. Die Werthe der magnetischen Elemente werden durch den Vorsteher des Kaiserlichen Observatoriums allmonatlich in den dem Monatshefte der Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie beigegebenen Tabellen der meteorologischen Elemente veröffentlicht. Eine Zusammenstellung der dort mitgetheilten Werthe der magnetischen Elemente ergiebt folgende Mittelwerthe:

	Magnetische Deklination	Magnetische Inklination	Horizontal-Intensität
für 1880.4	14° 20′.45	67° 59.8	1.7819

Aus diesen Werthen in Verbindung mit den im Jahresberichte II, Seite 64 mitgetheilten ergiebt sich eine Säkularänderung von 5′.1 abnehmend für die Deklination, 0′.9 abnehmend für die Inklination und 0.0009 G.E. zunehmend für die Horizontal-Intensität.

Ausser den im Vorstehenden dargelegten regelmässigen Arbeiten wurde die Abtheilung, namentlich der Vorsteher derselben, durch die Prüfung von Schiffspositions-Laternen und Nebelhörnern sehr in Anspruch genommen.

Die Prüfung der Nebelhörner, die in den Monaten Juni und Juli stattfand, nahm während der genannten Zeit die Thätigkeit des Vorstehers der Abtheilung II nahezu ausschliesslich in Anspruch, da demselben sowohl die Leitung der Versuche, als auch die Abfassung des Berichtes über die Resultate derselben übertragen war. In Anlage 2 ist der zusammenfassende Bericht über diesen Gegenstand dem Wortlaute nach zum Abdrucke gebracht. Der Bericht *in extenso* gelangte nebst vielen Zeichnungen zum autographischen Abdrucke.

Die Reduktion der Registrirungen des Schreiber'schen Barothermographen, sowie auch nach dem 20. September, an welchem Tage dieses Instrument vor der Ueberführung in das neue Dienstgebäude auszuführender gründlicher Reparatur wegen auseinandergenommen wurde, die Reduktion der Registrirungen des Hipp'schen Barographen und Thermographen geschahen, wie in früheren Jahren durch die Abtheilung II.

Die amtliche Korrespondenz, welche der Abtheilung II zu erledigen zufiel, belief sich im Berichtsjahre auf 136 einzelne Nummern.

4. Modell- und Instrumenten-Sammlung.

Die Modell- und Instrumenten-Sammlung der Seewarte erfuhr während des Jahres 1880 einige erhebliche Bereicherungen. Besonders zu erwähnen sind in dieser Hinsicht die Anschaffungen von den Kompassen, welche in neuester Zeit durch den Herrn Joseph Peichl, K. u. K. Linienschiffslieutenant, konstruirt wurden und theilweise ganz neue und bedeutsame Grundsätze zu vertreten berufen sind. Diese Instrumente sind:

1. Der Universal-Kompensator und Multiplikator als Fluid-Kompass mit Vorrichtung zum Auswechseln der Pinne nach Gareis — und
2. der Kontrol-Kompass sammt Dromoskop.

Was diesen Erwerbungen einen ganz besonderen Werth für die Seewarte verlieh, ist der Umstand, dass der geniale Erfinder dieser höchst wichtigen Apparate dieselben gleichsam persönlich einführte, indem

Digitized by Google

derselbe in den Tagen vom 18. bis 20. Sept. in Hamburg weilte und vielfache Versuche und Beobachtungen in Gemeinschaft mit den Beamten des Instituts ausführte, welche geeignet waren, die Vorzüglichkeit der Instrumente und die Zuverlässigkeit der damit ausgeführten Beobachtungen und Bestimmungen zu beleuchten.

Ferner erhielten die Sammlungen durch werthvolle Geschenke einen Zuwachs. Unter diesen mag genannt werden:

1. Ein chinesisches Fischerfahrzeug, ein Geschenk des Bureaus der Berliner Internationalen Fischerei-Ausstellung.

2. Eine vollständige Sammlung der Signal-Apparate des amerikanischen Signal-Dienstes (Signal-Service), ein Geschenk des Bureaus des amerikanischen Signaldienstes.

Die Direktion liess unter der gütigen Leitung des Herrn A. Timm, Schiffsbau-Ingenieur, zwei Modelle herstellen, wovon das eine im Maassstabe von 1 zu 16 die ganze Konstruktion des Mitteltheils eines hölzernen Schiffes, das andere im Maassstabe von 1 zu 15 dasselbe für ein eisernes Schiff zu erläutern bestimmt ist. Beide Modelle vertreten die neueste Richtung in der resp. Konstruktion. Es gab zu deren Anfertigung die erste Veranlassung der Wunsch, dem Deutschen Verein für öffentliche Gesundheitspflege, welcher im September des Jahres 1880 sich hier in Hamburg versammelte, eine Gelegenheit zu bieten, sich über alle Einzelheiten der Konstruktion, insofern dieselbe eine Beziehung zu sanitären Einrichtungen habe, orientiren zu können.

Es mag bei dieser Gelegenheit und als Nachtrag zu dem Seite 6 über die Besuche auf der Seewarte Gesagten hier erwähnt werden, dass der Verein für öffentliche Gesundheitspflege am 16. September das Institut besuchte und alle Einrichtungen desselben in Augenschein nahm.

Deviationsbestimmungen im Jahre 1880. Anlage 1.

Hamburg	Datum	Hamburg	Datum	Flensburg	Datum
Dampfer		Dampfer		Dampfer	
Holsatia	11. Januar	Uarda	5. Septbr.	Jessika	16. Januar
*Mlawka	12. Februar	Thuringia	16. Septbr.	Fiducia	5. Februar
*Welle	17. März	Viola	26. Septbr.	Protos	19. Mai
Aline Woermann	21. März	Atleth	27. Septbr.	Minerva	17. Juni
Egypt	24. März	Alnwickcastle	4. Novbr.	Uarda	12. August
Herder	4. April	Middleton	14. Novbr.	Diana	30. August
Alert	6. April	*Marseille	27. Novbr.	Peritia	17. Septbr.
Carlos	7. April	Segelschiffe		Agathe	26. Novbr.
*Asia	8. April	Phönix	14. März	**Kiel**	
Astronom	16. Mai	Anna	29. Mai	Dampfer	
*Europa	4. Juni	Dorothea	8. Septbr.	*Auguste	14. Januar
Sandringham	24. Juni	Armin	14. Septbr.	Stormarn	15. August
Cimbria	30. Juni	Canopus	18. Oktober	Wagrien	25. Septbr.
Viola	4. Juli	Adolph	27. Dezbr.	**Neufahrwasser**	
Suevia	12. Juli			S. M. S. Iltis	9. März
Buenos Aires	18. Juli	**Bremerhaven**		S. M. S. Habicht	20. März
*Olbers	21. Juli	Dampfer		Mlawka	23. März
Shadwan	3. August	Ems	23. Februar	S. M. S. Nymphe	24. April
Silesia	13. August	Schwan	20. Mai	S. M. S. Möwe	8. Juni
*Bessel	13. August	Frankfurt	3. August	S. M. S. Gneisenau	10. Oktober
Lessing	23. August	Segelschiffe		**Rostock**	
Livorno	29. August	Capella	3. Mai	Dampfer	
Oporto	31. August	Spica	17. Juni	Jyden	28. Novbr.

Digitized by Google

Anlage 2.

Bericht über die in der Zeit vom 14. Juni bis 6. Juli 1880 seitens der Deutschen Seewarte ausgeführte Prüfung von Nebelhörnern.

Einleitende Bemerkungen. Unter dem 24. Januar wurde die Direktion von der Kaiserlichen Admiralität zu einer gutachtlichen Aeusserung aufgefordert über die Möglichkeit der Ausführung einer Prüfung von Nebelhörnern an der Deutschen Seewarte und gleichzeitig angewiesen, einen Kostenanschlag dafür einzureichen. Es war bei dieser gutachtlichen Aeusserung besonders der Umstand in's Auge zu fassen, dass die Resultate dieser Prüfung rechtzeitig genug bekannt gegeben werden konnten, um bei der Beschaffung von Nebelhörnern, welche gemäss der Kaiserlichen Verordnung vom 7. Januar zur Verhütung des Zusammenstosses der Schiffe auf See vom 1. September 1880 an von den Schiffen verschiedener Gattung zu führen sind, als Richtschnur dienen zu können.

In ihrer Rückäusserung vom 7. Februar d. J. auf die hohe Verfügung der Kaiserlichen Admiralität erklärte die Direktion sich dahin, dass sie in dem gegenwärtigen Stadium der Sache einen Kostenanschlag nicht aufzustellen vermöge und dies vorbehalten bleiben müsse, bis man über den Umfang und die Art und Weise der anzustellenden Untersuchungen sich ein Urtheil bilden könne.

In Voraussicht der ihr zu übertragenden Untersuchungen traf indessen die Direktion alle Anstalten, um nach kurzer Frist die möglichste Beschleunigung der Sache eintreten lassen zu können.

In Gemässheit ferner eines Passus desselben hohen Erlasses Seiner Excellenz des Herrn Chefs der Admiralität vom 24. Januar, dahin lautend, dass die Direktion zur thunlichsten Beschleunigung des Geschäftsganges den direkten Weisungen des Reichsamts des Innern in Sachen der Prüfung von Nebelhörnern nachzukommen habe, wurde in Folge der hohen Verfügung des Reichsamts des Innern vom 9. März d. J. von der Direktion laut Dekret vom 12. März eine Kommission zur Ausführung der Untersuchungen und zum Entwerfen des Berichtes darüber ernannt.

Die Kommission bestand aus den Herren Kapitän Koldewey als Vorsitzenden, den Kapitänen Felberg, Haltermann, Lauenstein, den Doktoren Sprung und Boeddicker. Es bestand die Absicht, dass die Kommission ohne Verzug zusammentrete, um nach Bekanntwerden der Anzahl und Konstruktion der zur Prüfung gelangenden Nebelhörner ein Programm zu entwerfen, nach welchem man zu verfahren habe und sodann die Prüfung so beschleunigt werde, damit bis zum 1. Juni d. J. der Bericht in die Hände des Reichsamtes des Innern gelegt werden könnte.

Einsendung und Aufzählung der Nebelhörner. Die Zusendung der einzelnen Apparate verzögerte sich indess so sehr, dass der angegebene Termin nicht eingehalten werden konnte; erst am 22. Mai wurde es möglich, eine Liste der eingelieferten Hörner nebst Plan und Kostenanschlag über die Prüfung derselben dem Reichsamt des Innern vorzulegen. Nach erfolgter hoher Genehmigung der Kosten etc. (Erlass des Reichsamtes des Innern vom 31. Mai) und nach Ablauf einer vierzehntägigen Frist für Einsendung einiger noch nachträglich angemeldeten Apparate konnte die Prüfung der nachfolgend benannten Hörner am 14. Juni beginnen:

1) Dampfnebelhorn von Kapt. A. Jaeger, Bremerhaven;
2) Nebelhorn von H. Thomsen, Lübeck (Thomsen 1);
3) Nebelhorn von demselben (Thomsen 2 und 3);
4) Nebelhorn von H. G. Cordes, Bremerhaven (Cordes 1);
5) Nebelhorn von demselben (Cordes 2);
6) Nebelhorn von demselben (Cordes 3);
7) Nebelhorn von Johann Theodor Fischer (Fischer 3) *);
8) Nebelhorn von demselben (Fischer 2);
9) Nebelhorn von demselben (Fischer 1);
10) Nebelhorn von Holmes, London (Aurora);
11) Nebelhorn von demselben (Vicar of Bray);
12) Nebelhorn von demselben (Little Squeaker);
13) Nebelhorn von Stahlecker & Comp., Stuttgart;
14) Nebelhorn von Albert Lütge, Braunschweig;
15) Nebelhorn von E. Sivcovich, Wismar*);
16) Nebelhorn von Krausz & Lindemann, Hamburg;
17) Nebelhorn von Louis Halffter, Königsberg *);
18) Nebelhorn von F. E. Pinkert in Danzig;
19) Nebelhorn von Greenway, Clive, Vale & Comp., Birmingham;
20) Nebelhorn von A. Jordan, Stettin;
21) Nebelhorn von der Aerzener Maschinenfabrik, A. Meyer in Aerzen;
22) Nebelhorn von Bade in Hamburg.*)

Beschreibung und allgemeine Klassifikation der Nebelhörner und sonstige Bemerkungen. Die sämmtlichen Nebelhörner können mit Bezug auf das bei der Produktion des Tones angewandte Prinzip in die folgenden Klassen getheilt werden:

*) Erst nachträglich eingeliefert.

Digitized by Google

1) Nebelhörner mit einfachem, freiliegendem Blasebalg;
2) Nebelhörner mit doppeltem, verdecktem Blasebalg;
3) Nebelhörner mit Reservoir-Luftpumpen;
4) Nebelhörner mit Druckpumpe,
   a. mit Kompressionskolben,
   b. mit Kompressionszylinder;
5) Nebelhörner mit Gebläse,
   a. mit mechanischem Gebläse,
   b. mit Dampfgebläse.

Es ist überdies noch zu erwähnen, dass von mehreren der einzelnen Arten von Nebelhörnern Duplikate eingesandt worden waren, was ermöglichte, denselben Apparat gleichzeitig und der relativen Lage nach unter veränderten Verhältnissen zu beobachten, wie dies durch die Reziprozität des Aufstellungs- und Beobachtungsortes ermöglicht wird.

Ein Umstand, der nicht unwesentlich zur Erhöhung des Werthes der erlangten Resultate mit beitrug, ist darin zu finden, dass einzelne der Konstrukteure der Apparate auf ihr eigenes Ansuchen dieserhalb bei der Direktion sich bei den Versuchen betheiligen und eine Anleitung zum Gebrauche ihrer resp. Nebelhörner zu geben vermochten. Letzteres muss namentlich hervorgehoben werden; denn wie vortrefflich und eingehend auch eine Gebrauchsanweisung verfasst sein mag, so kann sie doch niemals die persönliche Unterweisung ersetzen.

Die Konstrukteure, welche sich bei einer oder mehreren Fahrten betheiligten, waren: Kapitän Jaeger, Thomsen, Cordes, Bade, Holmes.

Aufstellung des bei der Prüfung zu befolgenden Programms und der dabei zur Anwendung gebrachten Grundsätze. Bei der Aufstellung des Programms nach welchem die Versuche anzustellen, die Prüfung auszuführen und die Resultate zu diskutiren waren, wurde von den hier unten in Kürze dargelegten Gesichtspunkten ausgegangen. Es sei noch erwähnt, dass im Verlaufe der Untersuchung das ursprünglich aufgestellte Programm je nach Umständen oder nach erweiterter Erfahrung in mancher Hinsicht modifizirt wurde, wie dies bei der Neuheit der Sache kaum anders erwartet werden konnte.

Da es sich bei der Kürze der für die Untersuchungen gelassenen Zeit und der Beschränktheit der zur Verfügung stehenden Mittel als unmöglich erweisen musste, in eine Reihe theoretischer Untersuchungen einzutreten, im Uebrigen auch in den der Kommission gestellten Aufgaben nur das Verfolgen praktisch verwerthbarer Ziele begründet lag, so wurde nach folgenden Grundsätzen verfahren:

1. Es wurde ein Terrain als Versuchsfeld ausgewählt, welches eine möglichst freie und unbeschränkte Anordnung der Versuche gestattete, und zwar thunlichst unter den Verhältnissen, unter welchen die Hörner ihre Anwendung in der Praxis zu finden haben.

2. Es wurde, soweit es das Beobachtungs-Personal und die Zahl der Instrumente gestattete, gesucht, das Prinzip der Reziprozität der Aufstellungs- und Beobachtungs-Stationen durchzuführen. Da dies jedoch nur bei den wirklich praktisch verwerthbaren Hörnern von Nutzen sein konnte, so wurde damit erst nach einer Reihe einfacher Beobachtungen begonnen.

3. Bei den Versuchen selbst wurde auf Feststellung der Entfernungen der Stationen und der genauen Zeitangaben die grösste Sorgfalt verwendet, sowie gleichfalls auf die Ermittelung der atmosphärischen Verhältnisse: Wind-Richtung und -Stärke, Temperatur und Feuchtigkeit der Luft, Bewölkung.

4. Bei der Abgabe der Signale, sowie bei der Wahrnehmung des Tones derselben wurde durch die Verwendung verschiedener Beobachter, bezw. solcher, die die Nebelhörner handhabten, eine individuelle Beeinflussung nach einer oder der anderen Richtung thunlichst ausgeschlossen.

5. Es wurde der Konstruktion und der Handhabung der einzelnen Apparate eine eingehende Prüfung gewidmet nach den Gesichtspunkten:

a) der Dauerhaftigkeit der wesentlichen Theile,
b) der leichten und sicheren Handhabung,
c) der Möglichkeit der Wiederherstellung etwa in Unordnung gebrachter Konstruktionstheile bei thunlichstem Ausschliessen einer Störung der Brauchbarkeit des Apparates,
d) der Feststellung eines Preises, welcher auch kleineren Fahrzeugen die Beschaffung des betreffenden Apparates gestattet.

Die Prüfungsfahrten und die Einrichtung der Beobachtungen. Als Terrain für die Prüfung erschien die Unterelbe bei Schulau am geeignetsten. Man hat von dort nach allen Seiten eine freie, lange und breite Wasserfläche; das Schulauer Leuchtschiff kann mit Vortheil als Station benutzt werden, und mit einem kleinen für die Zwecke der Prüfung zu miethenden Dampfer ist man im Stande, schnell den Beobachtungs- bezw. Aufstellungsort wechseln und so an einem und demselben Abende in verschiedenen Entfernungen und Richtungen beobachten, bezw. Signale geben zu können.

Es fanden demgemäss die Untersuchungen in der Umgegend des genannten Leuchtschiffes und zwar an den folgenden Tagen statt:

Digitized by Google

1. Montag, den 14. Juni 1880
2. Mittwoch, „ 16. „ „
3. Freitag, „ 18. „ „
4. Dienstag „ 22. „ „
5. Donnerstag, „ 24. „ „
6. Montag „ 28. „ „
7. Sonnabend „ 3. Juli „
8. Dienstag „ 6. „ „

Es ist einleuchtend, dass die Versuchsfahrten nicht in rascher Aufeinanderfolge ausgeführt werden konnten, da, ganz abgesehen von den Witterungsverhältnissen, Rücksicht darauf genommen werden musste, dass die an einem bestimmten Tage gewonnenen Resultate bis zur folgenden Fahrt zusammengestellt werden konnten, um eventuell danach eine Aenderung in der Anordnung der ferneren Prüfung eintreten zu lassen.

Ausser den oben angeführten Fahrten auf der Unterelbe wurde noch eine Landfahrt in der Umgegend Hamburgs (Winterhude und Ohlsdorf) am Donnerstag, den 15. Juli unternommen.

Ein Ueberblick über die Beobachtungsreihen zeigt, dass nicht alle Hörner bei jeder Fahrt geprüft wurden. Diese Ungleichheit erklärt sich in erster Linie daraus, dass bei denjenigen Hörnern, welche gleich anfangs schon bei günstigen Bedingungen gegen andere in der Wirkung weit zurückstehend erkannt wurden, eine Prüfung unter schwierigeren Verhältnissen nicht nothwendig erschien zur ferneren Beleuchtung der Brauchbarkeit derselben. Ueberdies musste die durch regelmässige Beobachtung aller Hörner nothwendig eintretende Häufung des zu diskutirenden, zum Theil jedenfalls werthlosen Materials in Folge der beschränkten Zeit, sowie im Interesse der Uebersichtlichkeit der Bearbeitung vermieden werden. So stellt sich die Gesammtzahl der Beobachtungen (mit Ausschluss jener während der Landfahrt angestellten) auf 297, welche mit Rücksicht darauf, dass im Durchschnitt drei Beobachter gleichzeitig thätig waren, auf rund 900 Einzelbeobachtungen erhöht wird.

Die Resultate der Beobachtungsreihen sind im Einzelnen in einer besonderen Anlage (2) *) zu diesem Berichte niedergelegt, während die Diskussion dieser Resultate in zwei weiteren Anlagen (3 und 4) enthalten ist. Mit Rücksicht auf den ersten Punkt wird nur hervorgehoben, dass eine Beschreibung der atmosphärischen Verhältnisse, unter welchen jede Beobachtungsreihe erhalten wurde, sowie der sonst auf die Untersuchung einen Einfluss äussernden Umstände, sowie die Aufzählung des jedesmal thätig gewesenen Personals an den betreffenden Stellen der Protokolle zu finden ist.

Folgerungen aus der Diskussion der Beobachtungsresultate. Die Resultate der Beobachtungen sind in Nachstehendem zusammengefasst.

I. Mit Bezug auf Schallweite.

1. Die Einflüsse, welche auf die Hörbarkeit der Nebelhörner stattfinden, sind auf Grund bisheriger, allgemein akustischer, sowie speziell Nebelhorn- oder Sirenen-Untersuchungen**) äusserst mannigfacher Natur. In erster Linie sind hierher jedenfalls Entfernung, Windrichtung und Windstärke, sowie naturgemäss die mechanische Beschaffenheit des Hornes, in zweiter Linie Feuchtigkeitsgehalt und Temperatur der Luft zu rechnen.

2. Die besten der eingelieferten und untersuchten Hörner sind bei mässigen bis leichten Winden mit dem Winde fast drei Seemeilen, gegen den Wind jedoch nur etwa eine Seemeile gut hörbar. Eine Zunahme der Windstärke ist überhaupt, namentlich auf die Wahrnehmbarkeit gegen den Wind von sehr beträchtlichem Einflusse, während ein Einfluss der Windrichtung, wofern der Wind nur „mit“ oder „gegen“ bleibt, sich nicht sehr auffallend in den Ergebnissen der Beobachtungen ausspricht. Namentlich scheint das Quer-Einkommen des Windes mit zu den günstigen Windrichtungen gezählt werden zu müssen.

3. Die auf der wahrscheinlichsten grösseren oder geringeren Güte und Brauchbarkeit gegründete Rangliste der einzelnen Nebelhörner findet sich nebst Motiven in einer besonderen Anlage (4) dargelegt. Es folgen hier nur die ersten in jener Rangliste im Einzelnen aufgeführt.

A. Mit dem Winde.

Jäger, Thomsen 2, Aurora, Vicar of Bray, Little Squeaker, Cordes 2, Stahlecker mit einer Grenze der Wahrnehmbarkeit über 5470 m bei einer Windrichtung von 6—8 Strich***) und einer Windstärke 1—2 Beaufort-Skala.

B. Gegen den Wind.

Jäger, Vicar of Bray, Cordes 2, Fischer 3, Aurora, Thomsen 1 bei einer Wahrnehmbarkeits-Grenze von zirka einer Seemeile und einer Windstärke von 3—4 Beaufort-Skala.

II. Mit Bezug auf die mechanische Beschaffenheit der Nebelhörner.

4. Wenn schon die Beobachtung der Schallweite bei den mit einfachem freiliegendem Blasebalg zu treibenden Hörnern ein wenig günstiges Resultat ergeben hat, so sieht sich die Kommission um so eher genöthigt, diesen Hörnern die praktische Brauchbarkeit abzusprechen, als auch die Handhabung des Blasebalges an Bord eine

*) Bezüglich der Anlagen müssen wir auf den Original-Bericht, der in autographischem Abdrucke erschienen ist, verweisen. Siehe auch Abschnit XI und XII dieses Berichtes.

**) Siehe Annalen der Hydrographie etc., Jahrgang 1877, pag. 22 u. ff.

***) Von dem Azimut der Signalstation gerechnet.

Digitized by Google

äusserst unbequeme, und seine Widerstandsfähigkeit gegen äussere Einflüsse (namentlich gegen Nässe) nur eine sehr beschränkte zu sein scheint.

5. Kaum minder günstig konnte das Urtheil über die mit Reservoir-Luftpumpe (Sivcovich und Krausz & Lindemann) versehenen Nebelhörner ausfallen, weil ausser der durch die Nothwendigkeit beständigen Pumpens bedingten mühsamen Handhabung auch eine Unregulirbarkeit des Tones zu bestimmt begrenzten Signalen gegen eine erspriessliche praktische Verwendbarkeit spricht.

6. Die Druckpumpen dagegen haben sich im Allgemeinen befriedigend bewährt. Nur muss hervorgehoben werden, dass bei dem System mit Kompressions-Kolben (Cordes, Fischer, Thomsen) eine zu leichte Ausführung der Pumpvorrichtung (wie sie jedenfalls bei Thomsen 2 und 3 statthat) von sehr nachtheiligen Folgen für die Verwendbarkeit sein kann. Eine geringe Verletzung der Führung der Kolbenstange z. B. genügt schon, dadurch, dass sie die Dichtung der Druckpumpe unmöglich macht, jedes Ertönenlassen des Hornes zu vereiteln.

7. Die Hörner des anderen Systems mit Kompressions-Zylinder (Holmes, Stahlecker, Lüdge) sind in Beziehung auf Dauerhaftigkeit und Unverletzbarkeit durch Stösse den obengenannten Instrumenten um Vieles überlegen.

8. Nebelhörner Jäger, Aerzen, Bade.

In Bezug auf das Dampfnebelhorn Jäger ist zu bemerken, dass trotz der sehr soliden Konstruktion desselben dennoch die Bedienung und Handhabung eine Erfahrung erfordert, wie sie nicht auf allen Schiffen zu finden sein dürfte. Als ein mechanischer, jedoch der Beseitigung zugänglicher Uebelstand ist die Lage der Zunge zu erwähnen, denn darin ist wohl die Ursache für das häufige Zerbrechen der letzteren zu finden.

Das Aerzener Nebelhorn ist mechanisch von grosser Solidität und äusserst leicht zu handhaben; das schlechte Resultat der Prüfung wird lediglich durch die unzulängliche Beschaffenheit der Zunge bedingt.

Das Nebelhorn Bade endlich befand sich nach Aussage seines Verfertigers noch in einem zu wenig definitiven Zustande, als dass irgend eine Bemerkung darüber hier von Werth sein könnte. Darin aber theilt dieses Horn jetzt schon einen grossen Vorzug mit den beiden vorhergehenden, dass es nur bei diesen drei Hörnern möglich ist, scharf begrenzte, beliebig lange oder kurze Signale in sehr einfacher Weise zu erzielen.

9. Betreffs der Tonhöhe zeigen sich die Mitteltöne, namentlich C und die benachbarten Töne am brauchbarsten; zu hohe (Pinkert, Sivcovich) und zu tiefe (Aerzen, Aurora) namentlich die ersteren, scheinen nicht die erforderliche Ueberwindungsfähigkeit ungünstiger Verhältnisse zu besitzen.

10. Von den Schalltrichtern werden die mehr aufrechten am wenigsten von der Windrichtung beeinflusst (z. B. Thomsen 1, Fischer 1 und 2), wenn sie auch nicht eine solche Konzentration des Schalles nach einer bestimmten Richtung hin ermöglichen, wie die abgebogenen Trichter (z. B. Cordes).

III. Allgemeine Bemerkungen.

11. Wird Alles in Vorstehendem ausgeführte erwogen, so ergiebt sich, wenn in erster Linie das unter 3 A und B mit den dazu gehörigen Tabellen der Protokolle im Original-Berichte berücksichtigt wird, ungefähr folgende Rangordnung für die Brauchbarkeit der einzelnen Nebelhörner:

a) Jäger,
b) Vicar of Bray, Cordes 2, Fischer 3, Aurora, Thomsen,
c) Little Squeaker,
d) Fischer 1, Cordes, Fischer 2, Thomsen 2, Lütge.

Wegen der einfachen Einrichtung und Handhabung, sowie des vergleichsweise mässigen Preises erscheint namentlich die Gruppe b) für den allgemeinen Gebrauch empfehlenswerth zu sein.

12. Die übrigen in obiger Liste nicht aufgeführten, aber der Prüfung unterworfenen Nebelhörner sind wohl gegen den Wind nicht, also überhaupt nicht mehr brauchbar, wenigstens in ihrem augenblicklichen Zustande.

13. Da die Resultate der Prüfung der Nebelhörner unter Anderem auch dazu bestimmt sein sollten, den Fabrikanten von solchen Apparaten die Richtung anzudeuten, nach welcher sie eine Vervollkommnung ihrer Fabrikate anzustreben haben, und solche Verbesserungen überhaupt anzuregen, so spricht zum Schlusse die Direktion ihre Ansicht dahin aus:

a) dass zwar die Ergebnisse der Untersuchungen, welche hier aufgeführt wurden, dem unmittelbaren Bedürfnisse entsprechen dürften, damit den Betheiligten die Wahl eines durch die Kaiserliche Verordnung zur Verhütung des Zusammenstosses der Schiffe auf See nothwendig gewordenen Nebelhorns ermöglicht werden kann,
b) dass aber den durch die nunmehr beendete Untersuchung gewonnenen Resultaten ein provisorischer Charakter anhafte und erst nach einiger Zeit der praktischen Erfahrung auf See eine eventuelle Wiederholung solcher Untersuchungen ein mehr definitives Resultat ergeben könne.

Die in Vorstehendem gegebenen erheblichsten Momente der Untersuchungsresultate erhalten eine eingehende Beleuchtung durch die diesem Berichte (im Originale) beigegebenen Anlagen, welche sind:

1) Zeichnung und Beschreibung jedes Nebelhornes,
2) Mittheilung der Beobachtungsprotokolle,
3) Tabellarische Zusammenstellung der Beobachtungen jedes einzelnen Hornes,
4) Diskussion der Beobachtungen.

Die Direktion der Seewarte.

Hamburg, den 4. August 1880.

(gez.:) *Dr. Neumayer.*

Digitized by Google

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland.

In der Einleitung zu diesem Berichte wurde schon in allgemeinen Zügen dargelegt, was nach der Auffassung der Direktion zu geschehen habe, damit die Pflege der ausübenden Witterungskunde für das Gebiet des ganzen deutschen Reiches in Erfolg versprechende Bahnen gelenkt werden könne. In diesen einleitenden Bemerkungen zu dem Berichte über die Thätigkeit der Abtheilung III der Deutschen Seewarte bedarf es daher keiner weiteren Worte mehr, indem einfach auf das dort (Seite 2 und 3 dieses Berichtes) Gesagte verwiesen wird. Soviel mag vielleicht noch hinzugefügt werden, dass vor Allem das Bestreben der Direktion darauf gerichtet ist, die Durchführung einer einheitlichen Organisation zur Wahrheit zu machen, damit endlich die Wohlthaten eines wohlgeordneten Dienstes der ausübenden Witterungskunde in allen Theilen Deutschlands zur vollen Geltung kommen können. In einem früheren Stadium der Entwickelung dieses Dienstes hat sich die Direktion darauf beschränkt, das Sturmwarnungs-Wesen an der deutschen Küste solchergestalt einzurichten, dass mit den Erfolgen und theilweisen Misserfolgen in der Ausübung zu gleicher Zeit die wissenschaftliche Grundlage, auf welcher sich die Entwickelung zu grösserer Vollkommenheit vollziehen kann, gewahrt bleibe. Wenn in dieser Thätigkeit, und vollauf davon in Anspruch genommen, die Seewarte ursprünglich keine Neigung empfinden konnte, den einschlägigen Dienst für das ganze Gebiet des deutschen Reiches, für das Binnenland vorzugsweise, im Interesse der Landwirthschaft und Industrie in die Hände zu nehmen, so fühlt sie jetzt, da die Initiative aus den zunächst betheiligten Kreisen sie zur Ergreifung umfassender Maassregeln veranlasste, die Pflicht, mit allem Nachdrucke für eine gediegene Organisation innerhalb des Gebietes des deutschen Reiches einzutreten. Es bedarf wohl nicht erst des besonderen Betonens, dass sie diese Organisation nach der von ihr in Gemässheit einer mehrjährigen Erfahrung gebildeten Ueberzeugung auszuführen bestrebt sein wird. Die Direktion der Deutschen Seewarte geht auf den betretenen Wegen mit um so grösserer Sicherheit voran, als sie keine Gelegenheit verabsäumte, die einschlägigen Ansichten deutscher Fachleute kennen zu lernen und sich in vollem Einklange mit denselben weiss.

Aus den Darlegungen dieses Spezial-Berichtes wird zur Genüge hervorgehen, in wie systematischer Weise die Deutsche Seewarte bestrebt war, den Anforderungen des Publikums zu entsprechen, und wie auch in diesem Jahre der Boden für eine erfolgreiche Pflege der ausübenden Witterungskunde geebnet, beziehungsweise erweitert wurde.

I. Wetter-Telegraphie.

Auch in diesem Jahre kann, wie in dem letztverflossenen, konstatirt werden, dass Aenderungen prinzipieller Natur in der Einrichtung des wettertelegraphischen Dienstes der Seewarte nicht eintraten. Dagegen ist zu erwähnen, dass einige sehr wichtige Erweiterungen, sowohl in Bezug auf den Verkehr mit den meteorologischen Zentralstellen, als auch in Bezug auf den Verkehr mit dem Publikum durchgeführt wurden.

I. Einrichtung des wettertelegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas.

a. Der Depeschen-Verkehr mit Frankreich erhielt, wie schon im Jahresberichte 1879 bemerkt wurde, zu Anfang dieses Jahres dadurch eine wesentliche Erweiterung, dass der Depesche für die Morgen-Beobachtungen auch die Beobachtungen von 8 Uhr Abends des vorhergehenden Tages beigefügt wurden. Ferner wurden auch im Austausche mit den von der Seewarte ausgehenden Mittheilungen den Depeschen aussergewöhnliche Witterungs-Erscheinungen angefügt, während der für Paris bestimmten Depesche der Seewarte auch die Abend-Beobachtungen beigefügt wurden.

b. Der Depeschen-Verkehr mit Oesterreich und Holland erfuhr gleichfalls die für Frankreich als durchgeführt erwähnte Erweiterung, so dass es zu Ende des Berichtsjahres möglich war, eine genügend vollständige Abend-Karte zu entwerfen und so den Gang der Witterungs-Erscheinungen in kürzeren Zeit-

Digitized by Google

Intervallen zu verfolgen. Wichtig erschien es namentlich, die Aenderungen in der Luftdruck-Vertheilung für das ganze der meteorologischen Analyse zu unterziehende Gebiet auf die letzten zwölf Stunden beziehen zu können. Wie wichtig für eine erfolgreiche Prognose diese Thatsache ist, wird einem Jedem, der sich überhaupt mit dem Gegenstande beschäftigt, klar sein.

Utrecht erhielt ausser den bisherigen beiden Depeschen noch eine dritte mit den Gruppen III. IV. V. der Stationen Valentia, Stornoway und Shields.

c. Durch gütige Vermittelung des Mitgliedes der Königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin, des Herrn Geheimraths Dr. Werner Siemens erhielt die Seewarte seit dem Herbste täglich die telegraphischen Berichte von den Stationen der anglo-indischen Linie im Kaukasus und in Persien: Suchum-Kale, Tiflis und Teheran.

d. Der Depeschen-Verkehr mit Deutschland gestaltete sich während des Berichtsjahres nicht wesentlich anders, wie in den Vorjahren. Von den mit Beziehung darauf eingetretenen Aenderungen mögen die nachfolgenden besonders erwähnt werden.

Aus verschiedenen Gründen musste der Verkehr mit Köslin seit Juli eingestellt werden, dafür soll so bald, als möglich eine Ergänzungs-Station an der pommerschen Küste eingerichtet werden, und ist hierfür Rügenwaldermünde in Aussicht genommen.

Auf die Depesche von Gumbinnen, welche Station überdies keine Regenmessungen mittheilte, wurde insbesondere wegen der Nähe der Stationen Memel, Königsberg und Neufahrwasser verzichtet.

Die Mittheilungen der Station Thorn wurden gegen Ende des Jahres erweitert, indem auch die Abend-Beobachtungen, sowie die Niederschlags-Messungen den Depeschen beigefügt wurden.

Wegen Ablebens des bisherigen Beobachters, des Herrn Direktor Schütz, wurde die Beobachtungs-Station Wustrow den Herren Navigations-Schullehrern Brandes und Reimer übertragen.

e. Nachmittags-Telegramme. Seit dem 1. Januar wurden der Seewarte von den britischen Stationen Stornoway, Shields und Valentia die um $0^h\ 45^m$ p. m. angestellten Simultan-Beobachtungen gemeldet, welche Einrichtung den wesentlichen Vortheil bot, dass die am Nachmittage herausgegebene Wetter-Prognose um etwa eine Stunde früher, als gewöhnlich, zur Beförderung gelangen konnte. Leider konnte diese Aenderung nur bis zum Schlusse des Jahres 1880 durchgeführt werden, und zu Anfang des Jahres 1881 wurden die englischen Telegramme, wie früher, erst um 2^h p. m. anher abgeschickt. Die Bemühungen der Direktion, von den britischen Inseln Nachmittags früher Nachrichten zu erhalten, hatten den gewünschten Erfolg nicht. Ferner ist im Interesse des Witterungs-Dienstes der Seewarte sehr zu bedauern, dass an Sonntagen die Nachmittags-Beobachtungen von den britischen Inseln insofern fehlen, als erst spät am Abende, etwa um 8 Uhr nur ein einziges Telegramm von Mullaghmore, welches die Beobachtungen um 6 Uhr Abends betrifft, bei der Seewarte einläuft.

Im vorigen Jahresberichte wurde der Empfang einer Nachmittags-Depesche aus dem südlichen Norwegen oder Nord-Jütland als dringendes Desiderat bezeichnet. Diese Angelegenheit fand im August 1880 ihre Erledigung dahin, dass seit jener Zeit von Skudesnaes regelmässig Nachmittags-Depeschen eingingen. Dagegen konnten trotz wiederholter Bemühungen der Direktion Nachmittags-Telegramme aus Frankreich nicht erlangt werden.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass in allen Depeschen nach dem Auslande die Station Krefeld durch jene in Münster in Westphalen ersetzt wurde.

II. Tägliche telegraphische Berichterstattung an das Publikum.

Form, Inhalt und Zahl der Hafentelegramme blieben im Laufe des Berichtsjahres unverändert.

a. Das **Abonnements-Telegramm** erhielt insbesondere in Folge der Konferenz der Vorstände deutscher meteorologischer Zentralstellen (siehe Seite 5 dieses Berichtes und die darüber veröffentlichte Broschüre), welche Anfang April in Hamburg tagte, einige zweckentsprechende und nicht unwesentliche Abänderungen, über welche Anlage 1 zu diesem Berichte eingehenden Aufschluss ertheilt. Zunächst wurde die Auswahl der in der Tabelle enthaltenen Stationen dahin abgeändert, dass zur ersten Gruppe Mullaghmore und Christiansund hinzugefügt, in der dritten für Krefeld Münster in Westphalen eingesetzt und dem Ganzen noch eine weitere Gruppe südlicher gelegener Stationen, nämlich Ile d'Aix, Nizza und Triest beigegeben wurde. Ferner wurden die Zehntel des Druckes in Millimetern, sowie die Zehntel der Thermometer-Grade fortgelassen und die Windstärken in Zahlen, statt Worten gegeben.

Digitized by Google

Die Beförderung dieses Telegrammes ist in soweit als befriedigend geregelt zu erachten, als dasselbe jetzt um $12^1/_2$ Uhr Nachmittags dem Haupttelegraphen-Amte zugestellt und von dort aus ohne Verzug und durch Kombination der betreffenden Leitungen gleichzeitig an alle Abonnenten Deutschlands abgegeben wird. Die oben angegebene Zeit wird auf ausdrücklichen Wunsch der meisten dabei interessirten Zeitungs-Redaktionen auch dann noch innegehalten, wenn selbst Nachrichten, namentlich aus Frankreich ausgeblieben sein sollten.

Unerachtet häufiger diesbezüglicher Erklärungen herrscht noch immer mit Bezug auf die Behörde, an welche man sich wegen des Empfanges der Abonnements-Depesche zu wenden hat, eine bedauerliche Unklarheit. Es sei daher hier nochmals erwähnt, dass das Abonnement nach wie vor durch die Postämter zum Preise von *M.* 60 monatlich erwirkt werden kann. Im Falle des Zusammentritts mehrerer Abonnenten an einem Orte zu Zwecken des gemeinsamen Bezuges des Abonnements-Telegrammes ist der Preis jeder Abschrift auf *M.* 20 ermässigt.

b. Kleinere vollbezahlte Depeschen erhielt ausser dem „Tageblatt“ und dem „Schwäb. Merkur“ in Stuttgart, wie bereits früher (Jahresbericht I., Seite 118) erwähnt, in diesem Jahre auch die „Kölnische Volkszeitung“, und zwar Mittheilungen von 10 Stationen nach dem Schema *TTWSH*, dann noch die Barometer-Aenderungen in den letzten zwölf Stunden nebst einem kurzen Texte. Eine besondere vollbezahlte, mit der Seewarte vereinbarte Depesche erhielt die „Kölnische Zeitung“, enthaltend einige Witterungs-Angaben von Shields und Hamburg, sowie einige wichtigere, insbesondere die Lage der Maxima und Minima angebende Isobaren.

Ausser für Telegraphen-Gebühr wurde für die Ausfertigung dieser Telegramme, welche von einem Privatmann, Herrn v. Rentzell, unter Aufsicht der Direktion besorgt wird, noch eine Vergütung von monatlich *M.* 10 entrichtet.

c. Das **Isobaren-Telegramm.** Bei Gelegenheit der Revision des Abonnements-Telegrammes wurde bei der Auswahl und Vertheilung der Stationen, soweit es unbeschadet dem Wunsche des Publikums geschehen konnte, schon darauf Rücksicht genommen, dass die im obigen Telegramme enthaltenen Beobachtungen zur Konstruktion von Wetterkarten auch ausserhalb Hamburgs benutzt werden konnten. Da es jedoch in der Natur der Sache begründet liegt, dass jene Beobachtungs-Daten nur unvollkommen auch diesem Zwecke dienen können, so wurde, wie bereits im Jahresberichte I, Seite 118 und Anhang No. 36 und 37 dargelegt, das Isobaren-Telegramm eingerichtet, vermittelst dessen der Verlauf der Isobaren telegraphisch übermittelt werden kann. Das bisher dafür in Anwendung gebrachte Schema zeigte jedoch zwei Unvollkommenheiten, indem einerseits wegen der Grösse des Feldes die Lagen der Schnittpunkte nicht genau genug bestimmt waren, und andererseits durch Anwendung der Buchstaben, welche in Deutschland nach doppeltem Alphabete geschrieben werden, häufige Verwechselungen und Verstümmelungen unvermeidlich waren. Um diesem Missstande abzuhelfen, wurde im Frühjahre 1880 das Isobaren-Telegramm dahin abgeändert, dass zunächst statt der Buchstaben die der Verstümmelung weniger ausgesetzten Zahlen angewendet und das ganze Gebiet, statt in 144, in 9 grosse zu je 100, also zusammen in 900 kleine quadratische Felder getheilt wurde. Die Zweckmässigkeit dieser Einrichtung, sowohl in Bezug auf Genauigkeit, als auf Sicherheit in der telegraphischen Uebertragung, hat sich durch die bisherigen Erfahrungen vollkommen bewährt.

In Anlage 1 zu diesem Berichte ist die ganze Einrichtung besprochen und durch eine Karte erläutert, weshalb wir uns hier darauf beschränken, auf jenen Bericht zu verweisen.

Dem Isobaren-Telegramme schliessen sich als Ergänzung des Abonnements-Telegramms noch die Angaben von 11 Stationen, nämlich Shields, Scilly, Stornoway, Valentia, Cherbourg, Friedrichshafen, Prag, Warschau, Riga, Skagen und Borkum an. Die Mittheilungen erfolgen nach dem Schema *TTWSH*. Dieses Telegramm erhielten: das meteorologische Bureau in Leipzig, die Wetterwarte der Magdeburger Zeitung in Magdeburg und seit Anfang Januar auch die meteorologische Zentral-Station in München sowie Herr Dr. Krebs in Frankfurt am Main im Interesse der von dem physikalischen Vereine daselbst gegründeten meteorologischen Station. In letzterem Falle wurde übrigens das Ergänzungs-Telegramm nicht angefügt.

III. Tägliche Berichterstattung in Hamburg und Altona und die Herstellung der Zeitungs-Wetterkarten überhaupt.

Der erste Theil dieser Thätigkeit des Instituts hat in diesem Jahre wenig Abänderung erfahren, und wird in dieser Beziehung auf den in Anlage 1 zu diesem Berichte enthaltenen Spezial-Bericht des Herrn von Rentzell verwiesen.

Digitized by Google

Wenn in dem Jahresbericht II über den zweiten Theil der Thätigkeit des Instituts, welcher den Gegenstand dieses Abschnittes bildet, ein besonders erfreulicher Fortschritt nicht zu verzeichnen war während des Berichtsjahres, so kann dagegen an dieser Stelle mit einiger Genugthuung konstatirt werden, dass die im Jahresberichte II, Seite 66, flüchtig angedeuteten Bestrebungen zur Erlangung eines Verfahrens für die Herstellung von Zeitungs-Wetterkarten dahin erledigt wurden, dass unter dem 1. September die Direktion durch den Chef der Admiralität ermächtigt wurde, das von dem dänischen Artillerie-Lieutenant a. D. Herrn Rung angebotene Verfahren käuflich zu erwerben. Diese Erwerbung um den Preis von 4000 ℳ. geschah im Auftrage des Königl. Preuss. Ministeriums für Landwirthschaftliche Angelegenheiten und der Kaiserl. Admiralität. Auf Einladung der Direktion weilte am 8. und 9. Oktober Herr Rung hier in Hamburg, theils um den Kaufvertrag abzuschliessen, theils auch um über Einzelheiten des Verfahrens zur Herstellung von Zeitungs-Wetterkarten persönlichen Aufschluss und Unterweisung zu ertheilen. Ueber die Einführung des Rung'schen Verfahrens und den Erfolg in der Aufnahme desselben wird in dem in Anlage 1 zu diesem Berichte enthaltenen Bericht des Herrn von Rentzell das Nähere gesagt werden.

Die Direktion kann nicht umhin, wie sie das zu wiederholten Malen gethan hat, auch jetzt wieder auf die Wichtigkeit der Wetterkarten in Zeitungen aufmerksam zu machen, indem hauptsächlich auf diese Weise ein Verständniss der Zielpunkte und des Nutzwerthes der ausübenden Witterungskunde für das praktische Leben angebahnt wird.

IV. Tägliche Wetterprognosen und Verbreitung derselben in Deutschland.

Die bei der Aufstellung und Verbreitung der Wetterprognosen zur Anwendung gebrachten Grundsätze (Siehe Jahresbericht I, Seite 122 und 123) erlitten im Laufe des Berichtsjahres keine Aenderung. Namentlich wurde unverrückt an der Maxime festgehalten, dass nur in Fällen, in welchen Witterungs-Thatbestände zur Kenntniss des Publikums gelangen, auch Prognosen gegeben werden können.

Wie in den vorhergehenden Jahresberichten, mögen an dieser Stelle auch die Resultate des Wetterprognosen-Dienstes für 1880 abgedruckt werden, und zwar sind die beiden folgenden Tabellen entnommen aus der „Monatliche Uebersicht der Witterung", Jahrgang V, Einleitung, Seite 5.*)

a. Anzahl der Tage, an welchen Prognosen ausgegeben wurden und der einzelnen Prognosen nach den Elementen und für Küstengebiet und Binnenland.

1880	Anzahl d. Tage	Anzahl der Prognosen			Wetter			Wind			Windrichtung			Windstärke			Temperatur			Anzahl der für Küste und Binnenl. gemeinschaftlich. Prognosen.
		Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	
Janr.	31	210	263	473	90	109	199	78	99	177	34	48	32	44	51	95	42	55	97	201
Febr.	29	232	295	527	88	114	202	96	121	217	48	59	107	48	62	110	48	60	108	225
März	31	196	192	388	88	88	176	68	67	135	31	30	61	37	37	74	40	37	77	138
April	30	210	186	396	80	68	148	85	77	162	42	37	79	43	40	83	45	41	86	143
Mai	31	184	178	362	79	80	159	69	61	130	32	28	60	37	33	70	36	37	73	123
Juni	30	219	194	413	93	86	179	78	68	146	35	30	65	43	38	81	48	40	88	149
Juli	31	193	182	375	75	80	155	71	63	134	33	27	60	38	36	74	47	39	86	160
Aug.	31	210	212	422	96	97	193	76	77	153	35	37	72	41	40	81	38	38	76	198
Sept.	30	225	188	413	100	88	188	83	62	145	38	29	67	45	33	78	42	36	78	135
Okt.	31	214	181	395	86	79	165	81	63	144	38	30	68	43	33	76	47	39	86	92
Nov.	30	229	189	418	89	80	169	91	68	159	43	31	74	48	37	85	49	41	90	69
Dez.	31	213	192	405	87	81	168	81	68	149	41	35	76	40	33	73	45	43	88	155
Jahr	366	2535	2452	4987	1051	1050	2101	957	984	1851	450	421	871	507	473	980	527	506	1033	1788

*) Bericht über die ausübende Witterungskunde für das Jahr 1880.

Digitized by Google

b. Ergebnisse der Prüfung der täglichen, von der Seewarte ausgegebenen Wetterprognosen (Allgemein) in Prozenten.

1880	Nach einzelnen Elementen			Ueberhaupt			
	Wetter %	Wind %	Temp. %	günstig %	theilw. günstig %	ungünstig %	Gesammtresultat %
Januar	74	74	75	65	18	17	74
Februar	80	74	85	69	19	12	79
März	88	79	75	73	19	8	82
April	81	80	71	68	20	12	78
Mai	80	85	84	76	14	10	83
Juni	72	83	76	69	16	15	77
Juli	78	83	76	70	19	11	79
August	79	87	90	76	16	8	84
September	81	80	84	72	9	9	81
Oktober	78	77	83	69	19	12	79
November	74	76	85	68	18	14	77
Dezember	82	83	77	73	17	10	81
Mittel	79	80	80	71	17	12	80

Ein unzweifelhaftes und sehr erfreuliches Zeichen dafür, dass die ausübende Witterungskunde bei dem grossen Publikum immer mehr an Interesse und Beliebtheit gewinnt, sind die sich häufenden Nachfragen nach Wetterberichten, insbesondere Wetterprognosen, sowohl von Seiten der Zeitungen als von Privaten, und es möchten sich hiernach die bisher erzielten Erfolge besser beurtheilen lassen, als durch die Zahlen der obigen Tabellen. In diesen Zahlen kommt namentlich das Bestreben der Seewarte nicht zum Ausdrucke, die Prognosen stets in ihrer Fassung bestimmter und detaillirter zu gestalten und sie den Bedürfnissen des praktischen Berufslebens immer mehr anzupassen.

Ueber die Verbreitung der Prognosen vergleiche man die Anlage 1 dieses Berichts; nur ein Umstand von Bedeutung für diese Verbreitung sei schon hier erwähnt. Früher wurden nämlich nur auf Grund der Nachmittags-Beobachtungen und der Aenderungen von 8 Uhr Morgens bis 2 Uhr Nachmittags Prognosen gestellt, wodurch dieselben erst zwischen 4 und 5 Uhr Nachmittags zur Versendung kommen konnten. Durch diese Einrichtung mussten die meisten Zeitungen auf die Wiedergabe derselben verzichten, und ausserdem musste es z. B. für den Landwirth sehr schwierig, oft unmöglich sein, auf Grund einer Prognose Dispositionen zu treffen, welche erst in später Abendstunde, oder gar am Morgen in seine Hände gelangten. Es wurde daher die Aufstellung der Prognosen zunächst versuchsweise auf die Mittagszeit verlegt, und eventuell am Nachmittage diese vorläufige Prognose modifizirt. Die bisherige Erfahrung hat nun allerdings ergeben, dass die aus den Vormittags-Beobachtungen abgeleiteten Prognosen in ziemlich befriedigender Weise den Zwecken des praktischen Lebens zu dienen vermochten und dass nur in einzelnen Fällen durch die Nachmittags-Beobachtungen eine erhebliche Modifikation derselben einzutreten hatte. Durch die Ausgabe der Prognosen um Mittag war ein allerdings für eine wirksame Pflege der ausübenden Witterungskunde nicht unerheblicher Vortheil errungen, da, unbeschadet der Nachmittags-Prognose, die Interessenten schon sehr zeitig in den Besitz einer Prognose für den folgenden Tag gelangten.

Beiläufig sei noch bemerkt, dass an auswärtige Zeitungen und Private die Prognose nicht für einen einzelnen Ort und dessen engere Umgebung, sondern nur für ein grösseres Gebiet, etwa für das nordöstliche oder nordwestliche oder südliche Deutschland gegeben wurde, je nachdem sich die Witterungs-Verhältnisse eines Ortes den allgemeinen, auf diesem oder jenem grösseren Gebiete anschlossen, und dass Dieses den Empfängern in jedem einzelnen Falle ausdrücklich mitgetheilt wurde.

Zur Vermeidung von Irrthümern muss hier hervorgehoben werden, dass die Witterungs-Aussichten (Prognosen), welche schon seit September 1876 am Fusse der von der Seewarte herausgegebenen Wetter-

Digitized by Google

karte mit Bericht abgedruckt wurden, stets und auch heute noch nach Eintreffen der Nachmittags-Beobachtungen verfasst werden. Es ist an und für sich klar, dass diese letzteren Prognosen, welche auf eine 6 Stunden spätere Beobachtung, als jene, am Mittage ausgegebene, gegründet ist, auch einen höheren Grad von Zuverlässigkeit gewährt. Diese erhöhte Zuverlässigkeit findet darin ihren Ausdruck, dass die Fassung der betreffenden Prognosen eine präzisere und bestimmtere sein kann, als sie, der Natur der Sache nach, in der Mehrzahl der Fälle der um Mittag ausgegebenen Prognosen zu sein vermag. Würde nicht die Rücksicht für die Presse und für die durch dieselbe vermittelten raschen Witterungs-Nachrichten, wie oben schon erwähnt, bestimmend auf die Entschlüsse der Direktion gewirkt haben, so würde dieselbe zweifelsohne dabei verharrt haben, nur die in den autographirten Wetterberichten enthaltenen Prognosen auch für die telegraphische diesbezügliche Mittheilung zu benutzen.

Die Direktion konnte nicht umhin, in jedem einzelnen Falle, in welchem sie Prognosen an die Zeitungen versandte, darauf zu bestehen, dass gleichzeitig auch Witterungs-Thatbestände bezogen, beziehungsweise veröffentlicht wurden. Sie wurde und wird heute noch dabei von zwei Gesichtspunkten geleitet, die unter allen Umständen bei einer so neuen Sache noch geraume Zeit beachtet werden sollten. Einmal wird durch die Mittheilung der Witterungs-Thatbestände eine zuverlässige Anleitung zum Verständnisse der bei dem Aufstellen von Wetter-Prognosen in Anwendung gebrachten Grundsätze gegeben. Die Direktion erkennt in der Ausbildung dieses Verständnisses beim grossen Publikum das wirksamste Mittel für eine erfolgreiche Pflege der ausübenden Witterungs-Kunde. Sodann erscheint es aber vor Allem wichtig, dem Publikum, für welches die Prognosen bestimmt, das Material an die Hand zu geben, woraus ein Urtheil über Zutreffen oder Nichtzutreffen der Prognosen gefolgert werden kann. Ueber die Witterung glaubt ein Jeder sich sofort ein Urtheil lediglich auf Grundlage seiner unmittelbaren Wahrnehmung erlauben zu können. Die Zuversicht in die Unfehlbarkeit einer auf diesem Wege abgeleiteten Kritik schwindet immer mehr, je mehr man sich daran gewöhnt hat, aus den wirklich beobachteten Erscheinungen über einem grösseren Gebiete den Witterungs-Charakter für dasselbe abzuleiten. Schon die eingehendere Beschäftigung stimmt an und für für sich zu einem gerechteren Urtheile und ein Publikum, welches einige Zeit hindurch die ausgegebenen Wetter-Prognosen an der Hand der gleichzeitigen Witterungs-Thatbestände zu prüfen gewöhnt ist, wird ein wesentlich anderes Urtheil über Zutreffen und Nichtzutreffen zu fällen vermögen, als ein solches, das nur auf den flüchtigen Anschein und von dem kleinsten Gebiete ausgehend sein Urtheil spricht. Dass das Urtheil im ersteren Falle ein ungleich günstigeres ist, liesse sich mit Leichtigkeit aus den bis heute gemachten Erfahrungen erweisen. Da aber das Fällen eines günstigen Urtheils im vorliegenden Falle gleichbedeutend ist mit einem für die Verwerthung wichtigen Vertrauen in die Wetter-Vorhersage, so ist es schliesslich im Interesse des Publikums selbst, wenn die Direktion auch fernerhin noch an ihren Maximen mit Beziehung auf die Ausgabe von Wetter-Prognosen festhält.

V. Ausserordentliche Mittheilungen. Sturmwarnungen.

Ein eingehender Bericht über die weitere Entwickelung und den Erfolg des Sturmwarnungs-Wesens, sowie der ausübenden Witterungskunde überhaupt, findet sich als Einleitung zu „Monatliche Uebersicht der Witterung für das Jahr 1880"; wir verweisen bezüglich dieser bedeutsamen Sache auf die dort gegebenen Ausführungen.

Die Prüfung der Sturmwarnungen, sowie die von Zeit zu Zeit eingesammelten Urtheile der Interessenten erweisen zur Genüge die wohlthätige Wirkung des Sturmwarnungs-Dienstes und bestätigen durchweg die Nothwendigkeit, auf den eingeschlagenen Bahnen weiter fortzuschreiten. Hoffentlich wird es der Direktion gelingen, mit der Uebersiedelung der Seewarte in das neue Dienst-Gebäude ein schon lange und nachdrücklich gefühltes Desiderat in Erfüllung gebracht zu sehen, nämlich die Einführung eines, den bestehenden Verhältnissen angepassten Nachtdienstes. Mit dem Eintritte dieser Eventualität wird das Sturmwarnungs-Wesen in Deutschland in ein neues Stadium eintreten.

Aus der oben bereits angeführten Arbeit in der „Monatliche Uebersicht der Witterung für 1880" folgen hier zwei Tabellen, die dazu bestimmt sind, einen Einblick zu gewähren in den Umfang und, im Allgemeinen auch, in die Erfolge der während des Jahres 1880 erlassenen Sturmwarnungen.

Digitized by Google

Anzahl und Datum der von der Deutschen Seewarte angeordneten Sturmwarnungs-Signale.

1880. Monat.	Anzahl der Anordnungen zum Heissen	Anzahl der Anordnungen zum Senken	Durch Extra-Telegramme	Datum, an welchem Anordnungen zum Heissen von Signalen gegeben wurden.
Januar...	174	60	234	2., 3., 8., 13, 14., 20., 24., 27.
Februar..	281	—	281	16., 19., 20., 27., 28., 29.
März	142	42	184	1., 2., 3., 9.
April	—	—	—	—
Mai	44	28	72	24.
Juni.....	88	28	116	7., 8.
Juli	37	12	49	5., 21.
August ..	—	—	—	—
September	94	—	94	11., 14., 30.
Oktober..	372	87	459	2., 15., 18., 21., 22., 24., 26., 28., 29.
November	365	58	423	1., 4., 7., 9., 13., 14., 16., 19., 22., 25., 28.
Dezember	402	149	551	2., 6., 8., 10., 11., 12., 13., 14., 15., 19., 23., 25., 26., 30.
Jahr	1999	464	2463	60 Tage

Anmerkung. Durch Hafen-Telegramme wurden keine Sturmwarnungen gegeben.

Ergebnisse der im Jahre 1880 von der Seewarte erlassenen Sturmwarnungen.

Jahr 1880.	Gruppe der Signalstellen.									
	1. 50% und darunter		2. über 50 bis inkl. 60%		3. über 60 bis inkl. 70%		4. über 70 bis inkl. 80%		5. über 80%	
	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente
	10	43	6	55	9	63	12	74	1	86

Anmerkung: Ueber die Einrichtung der Signalstellen und des Signaldienstes siehe „Instruktion für die Signalstellen der Deutschen Seewarte, zweite Ausgabe“ und Bemerkungen darüber im Jahresbericht II, Seite 71.

2. *Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte.*

I. Tägliche autographirte Wetterberichte der Seewarte.

Die Herausgabe der autographirten Wetterberichte erfolgte alltäglich in derselben Weise, wie bisher. Wir verweisen daher auf das, was im Jahresberichte I, Seite 127 bis 129, über diese Veröffentlichung gesagt wurde.

Die Anzahl der Abonnenten auf die autographirten Wetterberichte war 87. An Freiexemplaren wurden versendet 126.

II. Monatliche Uebersicht der Witterung.

Nach den bereits im Jahresberichte II, Seite 72 und 73, dargelegten Motiven wurde die Herausgabe der „Monatliche Uebersicht der Witterung“ dadurch wesentlich beschleunigt, dass die bisher publizirten nautischen Tabellen mit dem Jahrgange 1880 in Wegfall kamen, und der Theil, welcher die atmosphärischen Vorgänge auf dem Nordatlantischen Ozean behandelte, thunlichst vereinfacht wurde. Dagegen wurde der Theil II „Korrespondenzen über die Witterung“ der einzelnen Monate, so weit es möglich war, durch Korrespondenzen aus sämmtlichen europäischen Gebietstheilen bereichert. Ferner möge schon jetzt darauf hingewiesen werden, dass die Lücken, welche durch das Fehlen der Witterungs-Uebersichten aus Frankreich, Oesterreich und der Schweiz sich noch während des Berichtsjahres fühlbar machten, mit dem Beginn des Jahrganges VI (1881) ausgefüllt wurden.

Aus Gründen, welche im Jahresbericht II, Seite 73, in aller Kürze dargelegt wurden, war es nicht möglich gewesen, den Jahrgang IV (1879) auf dem Laufenden zu erhalten. Die stets sich häufende Arbeit, hier besonders in Bezug auf die rasche Veröffentlichung der „Monatliche Uebersicht der Witterung“ für 1880, erschwerte die nachträgliche Herausgabe des noch rückständigen Jahrganges so sehr, dass noch die Bearbeitung eines Theiles der Hefte desselben auf das Jahr 1880 übernommen werden musste. Zu Ende des

Digitized by Google

genannten Jahres wird auch der noch fehlende Jahrgang erscheinen und damit die ganze Reihe der Jahrgänge vervollständigt sein.

Seite 60 dieses Berichtes wurde schon dargelegt, aus welchen Gründen sich eine Einschränkung des Abschnittes III der „Monatliche Uebersicht der Witterung", der sich auf die atmosphärischen Zustände auf dem Nordatlantischen Ozean bezieht, als unabwendbar erwies. Hier mag nur in aller Kürze darauf hingewiesen werden, dass die Einschränkung des nautischen Theiles dieser Veröffentlichung sich auch dadurch zu erkennen gab, dass die Tabelle 5, Meteorologische Beobachtungen auf dem Nordatlantischen Ozean, wie bereits erwähnt, mit dem Beginn des Jahrganges 1880 in Wegfall kam. Die Direktion sah sich aus Gründen, die sich aus den an verschiedenen Stellen dieses Jahresberichtes und des Jahresberichtes II gemachten, diesbezüglichen Bemerkungen ergeben, veranlasst, diese Einschränkung eintreten zu lassen. Es mag überdies gestattet sein, hier auf das im Januar-Hefte des Jahres 1880 der „Monatliche Uebersicht der Witterung", Abschnitt III, in der Vorbemerkung (Seite 13) Gesagte zu verweisen, um jene Erklärungen zu vervollständigen und auch die Hoffnung der Direktion zu betonen, dass sich die Wiederaufnahme dieser wichtigen Veröffentlichung einstens möglich erweisen werde. Dort heisst es: „Ob alsdann (wenn eine eingehende Darstellung der Vorgänge in der Atmosphäre über dem Nordatlantischen Ozean in einem 2. Theile der Monatlichen Berichte, der Monatlichen Witterungs-Revue, zur Veröffentlichung gelangt sein würde) auch die bisher zum Abdrucke gebrachte Tabelle der meteorologischen Beobachtungen für 8^h a. m. aus den Schiffs-Journalen der Deutschen Seewarte *in extenso* wiedergegeben werden wird, soll von verschiedenen Umständen und unter anderen auch davon abhängig gemacht werden, dass auch andere Zentral-Institute durch Wiedergabe ihrer resp. Schiffsbeobachtungen in ähnlicher Weise ihre Uebereinstimmung mit dem von der Seewarte befolgten Plane bekunden und eine für die meteorologische Wissenschaft förderliche diesbezügliche Reziprozität eintreten lassen."

Die dem Jahrgange II (1877) beigegebenen „Wissenschaftliche Ergebnisse" wurden durch eine Arbeit des Abtheilungs-Vorstehers Dr. van Bebber über die geographische Vertheilung und Bewegung der Minima fortgesetzt, und sollen Arbeiten dieser Art, welche darauf hinzielen, die ältere statistische Methode mit der neueren synoptischen vermittelnd zu verbinden, in erster Linie Material bieten, die Entwickelungs-Geschichte der Minima eingehend studiren zu können.

III. Monatliche vergleichende Witterungs-Uebersicht von Nordamerika und Zentral-Europa.

Wie in den vorhergehenden Jahren wurde die vergleichende Witterungs-Uebersicht von Nordamerika und Zentral-Europa ausgearbeitet und in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie" veröffentlicht. (Siehe Jahresbericht I, Seite 130).

IV. Monatliche Tabellen der Mittel, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte.

Mit Rücksicht auf diese Veröffentlichung gilt dasselbe, was im vorhergehenden Paragraphen gesagt wurde. (Siehe Jahresbericht I, Seite 130 und 131).

V. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Verein mit den übrigen deutschen Instituten und Stationen.

Hinsichtlich dieser Veröffentlichung verweisen wir auf das im Jahresbericht II, Seite 73 u. 74 Gesagte, dem wir nur noch folgende Erklärung hinzufügen.

Die Fertigstellung des Manuskriptes des Jahrganges 1879 dieser Publikation erfolgte im Herbste 1880, so dass zu dieser Zeit mit dem Drucke begonnen werden konnte. Den im Jahrgange 1878 enthaltenen Stationen der Seewarte wurde noch Memel beigefügt. Ferner wurde die Reihe der Stationen, von welchen stündliche Beobachtungen publizirt werden, noch durch die Hinzufügung der Registrirungen der Stationen Kiel und Wustrow ergänzt, so dass im Jahrgange 1879 die stündlichen Aufzeichnungen der Registrir-Apparate von 6 Normal-Beobachtungsstationen enthalten sind.

Eine weitere Ergänzung dieser so wichtigen Publikation soll mit dem Jahrgange 1880 erfolgen. Die Direktion wird es sich angelegen sein lassen, gleichzeitig auch das ganze Werk in der Form einheitlicher dadurch zu halten, dass die einzelnen Theile in der That nur als einzelne Theile und nicht, wie gegenwärtig, als selbstständige Veröffentlichungen erscheinen.

Der rein geschäftliche Verkehr der Abtheilung III umfasste die Erledigung von 599 einzelnen Nummern amtlicher Schreiben.

Digitized by Google

Anlage 1.

Auszug aus dem Berichte des Kapitän-Lieutenant d. S. von Rentzell über die Thätigkeit der Seewarte auf dem Gebiete der Mittheilungen von Witterungs-Thatbeständen und Prognosen an Zeitungen und Privatpersonen.*)

Die Thätigkeit der Abtheilung für ausübende Witterungskunde im Interesse der landwirthschaftlichen Vereine, der Zeitungen und von Privaten lässt sich auch pro 1880, analog dem im Jahresbericht I S. 116—120 und im Berichte pro 1879 S. 74—76 beobachteten Verfahren, am zweckmässigsten in den nachfolgend aufgeführten Rubriken darlegen. Es empfiehlt sich jedoch vorerst verschiedener Thatsachen Erwähnung zu thun, welche diesen Zweig der Witterungskunde wesentlich erweiterten.

Die Veranlassung zu Erweiterungen lag in folgenden Momenten begründet:

1. Die Konferenz der Vorstände deutscher meteorologischer Zentral-Institute (Siehe Seite 5 dieses Berichtes) gab den Anstoss zum Bezuge grösserer Witterungs-Telegramme von Seiten Bayerns und Württembergs, in ähnlicher Weise wie Sachsen solche seit einigen Jahren bereits bezieht.

2. Es errichteten die „Kölnische Zeitung“ und die „Magdeburgische Zeitung“ eigene sog. Wetterwarten, die auf Grund eigener Beobachtungen, neben dem umfassenden Material, welches denselben telegraphisch von der Seewarte zugeht, Witterungsthatbestände und Witterungsaussichten für ihre Leser publiziren, d. h. die von der Seewarte ihnen übermittelten Prognosen für die betreffenden Gegenden in gewissem Sinne adaptiren.

Aus dem Vorgehen einzelner Hauptzeitungen erklärt es sich, wie von allen Gegenden Deutschlands von der Presse Wünsche betreffs telegraphischer Zusendungen von Witterungsaussichten an die Seewarte gelangten. Da in den meisten Fällen solchen Wünschen Rechnung getragen werden konnte, so musste nach kurzer Zeit dieser Zweig der Thätigkeit der Abtheilung III erheblich an Ausdehnung gewinnen.

3. Durch die käufliche Erwerbung des von Herrn Lt. Rung in Kopenhagen erfundenen Verfahrens zur Herstellung von Wetterkarten in Typendruck durch den Chef der Kais. Admiralität und den Königl. Staatsminister für landwirthschaftliche Angelegenheiten in Preussen war die Reproduktion von Wetterkarten in den Zeitungen ermöglicht, in Folge dessen sich der Bezug der Isobarentelegramme erheblich steigerte.

Die Einzelheiten des wettertelegraphischen Dienstes, wie er dem Berichterstatter zufiel, lassen sich in folgenden Punkten zusammenfassen:

I. In der tabellarischen Aufstellung und der Versendung des grossen Abonnementsberichtes, wie derselbe bereits im Bericht I S. XXXVIII unter No. 33 zur Anschauung gebracht worden. Es trat in der Mitte des Jahres 1880 insofern eine Aenderung ein, als die Stationen um Mullaghmore, Ile d'Aix, Nizza und Triest vermehrt wurden, dagegen bei den Luftdruck- und Temperatur-Angaben die Zehntel wegfielen (Siehe S. 79 dieses Berichtes). Hiernach erhielt der tabellarische Theil des Abonnementsberichtes die folgende von dem früheren (Jahresbericht I, Anhang 33, S. XXXVII) verschiedene Form:

Wetterbericht vom 16. Dezember 1880, 8 Uhr Morgens.

Stationen	Barometer auf 0° und den Meerespiegel red. in Millim.	Wind	Wetter	Temperatur in ° Celsius 5° C. = 4° R.	Bemerkungen.
Mullaghmore	753	ONO 7	bedeckt	6	
Aberdeen.....	753	NNW 3	heiter	1	
Christiansund	750	SSW 3	bedeckt	— 2	
Kopenhagen	748	O 4	bedeckt	0	
Stockholm.	748	NNW 2	heiter	—20	
Haparanda	750	N 2	bedeckt	—20	
Petersburg	fehlt	— —	—	—	
Moskau.....	744	O 2	Schnee	— 9	
Cork, Queenstown.	750	NW 3	bedeckt	7	Seegang mässig
Brest	756	W 4	halb bedeckt	11	Grobe See.
Helder	747	SW 2	bedeckt	7	
Sylt..	747	ONO 3	Schnee	0	
Hamburg	748	still	Nebel	0	
Swinemünde	747	NO 1	bedeckt	— 2	Nachts Schnee
Neufahrwasser	747	SO 2	Dunst	— 4	Nachts wenig Schnee
Memel	750	SSO 3	bedeckt	— 6	
Paris.....	756	SW 2	wolkenlos	7	
Münster	750	SW 1	bedeckt	— 5	Gest. u. Nachts Regen
Karlsruhe	755	SW 9	Regen	8	
Wiesbaden	754	NW 3	halb bedeckt	8	*)
München	757	SW 5	Regen	— 5	
Leipzig.....	749	WSW 4	bedeckt	— 7	Nachm. Schnee u. Reg.
Berlin.....	747	W 1	bedeckt	— 3	Nachts Schnee u. Reg.
Wien..... .	755	W 4	Regen	8	
Breslau.....	748	SW 5	Regen	— 5	
Ile d'Aix	759	WSW 3	bedeckt	11	
Nizza	761	N 3	Dunst	7	
Triest	761	still	Regen	9	

*) Gestern Schneefall, Graupeln, Abends Regen.

Skala für die Windstärke: 1 = leiser Zug, 2 = leicht, 3 = schwach, 4 = mässig, 5 = frisch, 6 = stark, 7 = steif, 8 = stürmisch, 9 = Sturm, 10 = starker Sturm, 11 = heftiger Sturm, 12 = Orkan.

*) Meteorologische Zentral-Institute, landwirthschaftliche Vereine etc.

Digitized by Google

Durch die gefällige Mittheilung des Kaiserlichen Telegraphenamtes an die Seewarte liess sich die folgende Liste der wirklichen Abonnenten auf vorstehenden Bericht aufstellen:

In Berlin:
die Nationalzeitung,
„ Norddeutsche Allgemeine Zeitung,
das Tageblatt,
die Neue Preussische Zeitung,
das Fremdenblatt,
der Reichsbote,
„ Staats- und Reichsanzeiger.

In Breslau:
die Schlesische Zeitung,
„ Schlesische Presse.

In Glogau: der Niederschlesische Anzeiger.
In Bremen: die Weserzeitung.
In Königsberg i. Pr.: die Königsberger Hartungsche Zeitung.

In Köln:
die Kölnische Zeitung,
„ Kölnische Volkszeitung.

In Frankfurt a. M.:
Das Wagnersche Telegraphen Korrespondenz-Bureau. Die Empfänger des Telegrammes von diesem durch Vermittelung dieses Bureaus sind nicht bekannt.

In Magdeburg: die Magdeburgische Zeitung.
In Leipzig: das Königl. Sächsische Meteorologische Bureau.

Ausserdem wird der Wetterbericht durch Uebertragung in Frankfurt a. M. nach Karlsruhe und Stuttgart befördert. Das Kaiserliche Telegraphenamt fügt die Bemerkung hieran, dass es nicht hat in Erfahrung gebracht werden können, welche Zeitungen daselbst den Abonnementsbericht beziehen.

Auf Grund weiterer Ermittelungen, namentlich durch gefällige Mittheilungen der Herren Korrespondenten der Seewarte, war es möglich, die folgende Liste von Zeitungen aufzustellen, welche überhaupt diesen Witterungsbericht in der ersten Hälfte 1880 publizirten.

Es publizirten den Abonnementsbericht:

In Preussen:
die Danziger Zeitung,
„ Danziger Volkszeitung,
„ Königsberger Hartungsche Zeitung,
„ Colberger Ztg.,
„ Ostsee-Ztg.,
„ Schlesische Ztg.,
„ Breslauer Ztg.,
„ Breslauer Morgenztg.,
„ Neue Görlitzer Ztg.,
„ Görlitzer Nachrichten,
„ Provinzial-Ztg.,
„ Bromberger Ztg.,
„ Ostpreussische Presse,
der Reichs- u. Königl. Preussische Staats-Anzeiger,
die Norddeutsche Allgemeine Ztg.,
„ Deutsche Landes-Ztg.,
das Berliner Tageblatt,
die Neue Preussische Ztg.,
das Berliner Fremdenblatt,
der Reichsbote,
die National-Ztg.,
„ Königl. priv. Berlinische (Vossische) Zeitung,
„ Kieler Zeitung,
„ Itzehoer Nachrichten,
„ Altonaer Nachrichten,
„ Harburger Nachrichten und Anzeigen,
„ Saale-Zeitung,
„ Hallische Zeitung,
„ Frankfurter Zeitung,
„ Frankfurter Freie Presse,
der Rheinische Courier,
die Kölnische Zeitung.

In Sachsen:
das Chemnitzer Tageblatt,
die Zittauer Morgenzeitung,
das Leipziger Tageblatt,
die Leipziger Nachrichten,
das Dresdener Journal,
die Dresdener Anzeigen.

In Bayern:
die Augsburger Allgemeine Zeitung,
der Fränkische Kurier,
„ Kurier für Niederbayern,
die Oberfränkische Zeitung,
das Regensburger Tageblatt.

In Württemberg:
die Neckarzeitung,
„ Ulmer Schnellpost,
der Staatsanzeiger für Württemberg,
das Neue Tageblatt,
der Schwäbische Merkur.

In Mecklenburg:
das Mecklenburger Tageblatt,
die Rostocker Zeitung,
„ Mecklenburgische Zeitung,
„ Mecklenburgischen Anzeigen.

Digitized by Google

In Hamburg:
die Hamburger Nachrichten,
„ Börsenhalle,
der Hamburger Correspondent,
das Fremdenblatt,
die Reform.

In Bremen: die Weserzeitung,
In Lübeck: die Eisenbahnzeitung.

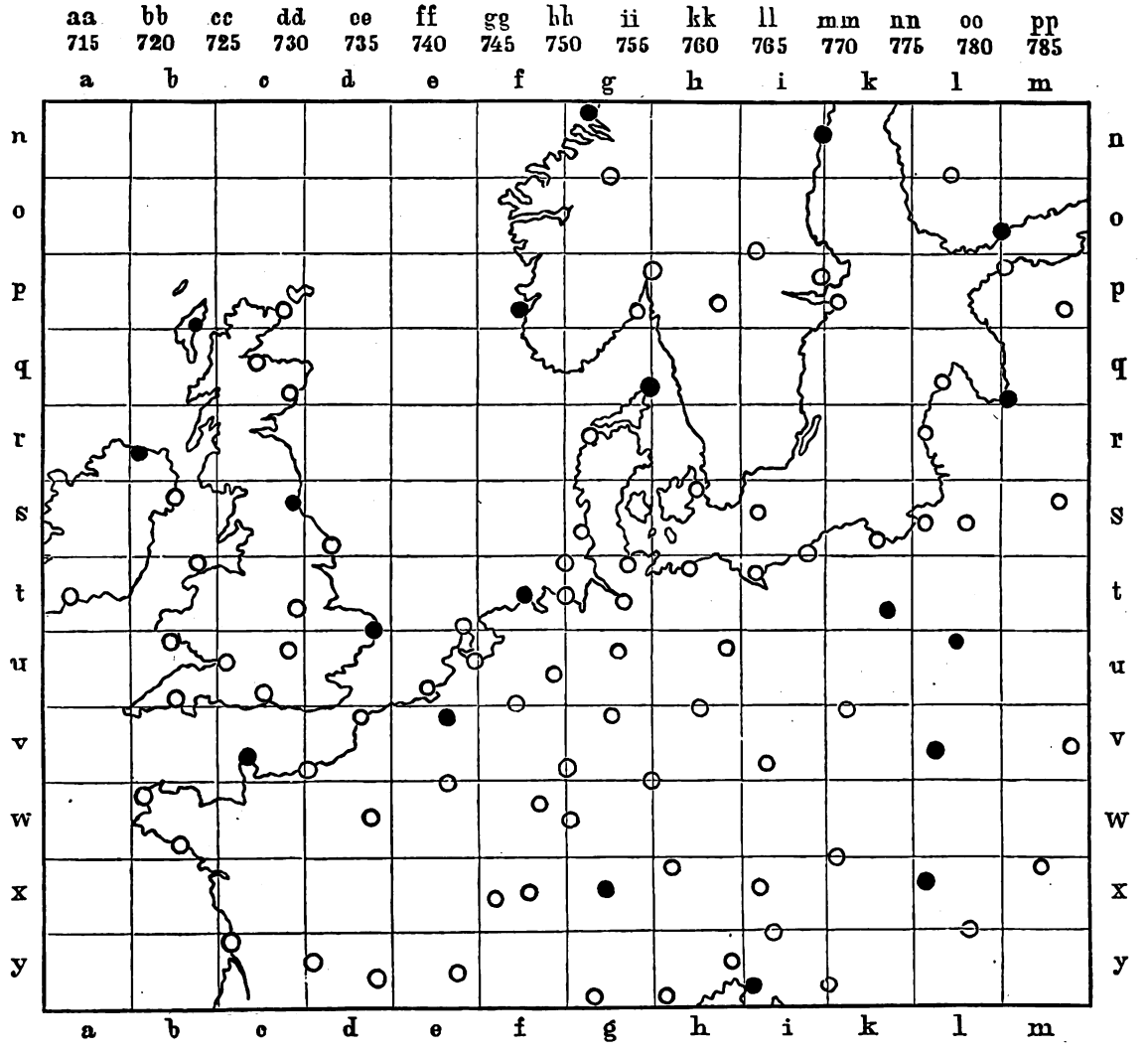
Es bleibt zu bemerken, dass die sämmtlichen unter Hamburg aufgeführten Zeitungen den Bericht abschriftlich direkt auf der Abtheilung III der Seewarte empfangen, wie dies auch bei den „Harburger Nachrichten“ geschieht.

II. Die Uebermittelung der Isobaren zum Entwurf von Wetterkarten an die Zentral-Institute zu Leipzig, München und Stuttgart, wie an die „Magdeburgische“ und „Karlsruher Ztg.“, sowie an Herrn Dr. Krebs zu Frankfurt a. M. und an Herrn Dr. Szensgyoergyi Weiz zu Budapest (Königl. Ungarisches Handels-Ministerium), wurde in der ersten Hälfte des Jahres nach dem bereits im Jahresbericht I, S. XLI und No. 37, gegebenen Schema (Taf. 1) ausgeführt, später indessen, da diese Methode vielen Verstümmelungen bei der telegraphischen Uebermittelung ausgesetzt gewesen, das beifolgende Schema (Taf. 2) angewendet.

Nach diesem Schema lautete z. B. das Telegramm vom 25. Dezember 1880 nach Stuttgart:

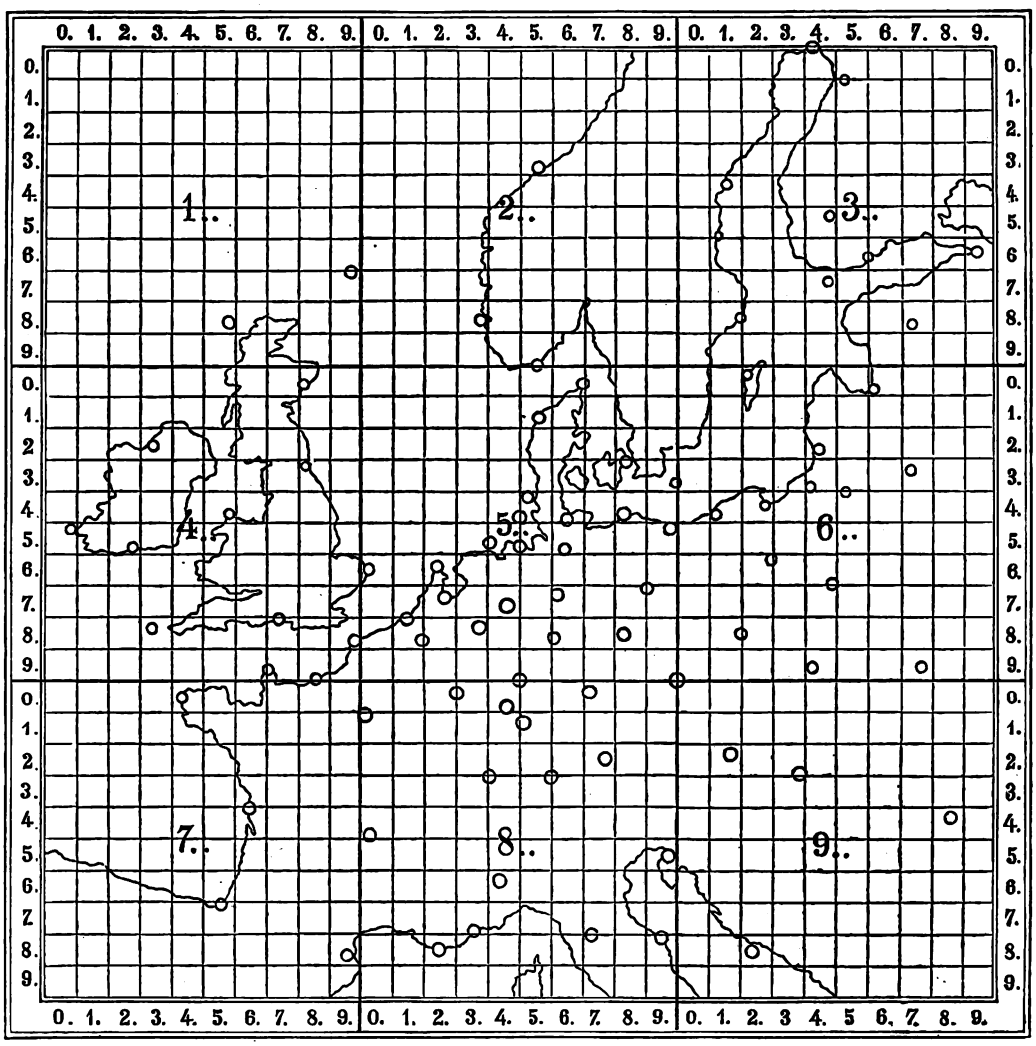
Schoder	Stuttgart	30279	54200	,2355	10554
60200	,4018	85556	42328	2610,	45159
50656	86476	91376	32626	10,50	43181
09900	,5077	200,5	03923	200,5	54157
56846	87799	50,			
71434	43417				

Taf. 1. Aelteres Schema für das Isobaren-Telegramm.



Digitized by Google

Taf. 2. Gegenwärtig in Gebrauch befindliches Schema für das Isobaren-Telegramm.



Die Dechiffrirung des unter 2 gegebenen Telegrammes dürfte nach obigem Schema keine Schwierigkeiten bieten, wenn noch erläuternd erwähnt wird, dass einmal die beiden ersten Zahlen jeder neuen Isobare die Werthangabe derselben geben, und zweitens stets dieselbe mit 0, nur bei in sich selbst verlaufenden Isobaren, also bei geschlossenen Kurven 00, abgeschlossen wird. Die Schlusskomma stehen und zählen als Ziffer mit in den, mit Ausnahme nach der letzten Gruppe, stets fünfziffrigen Gruppen. Die Schnittpunkte der Isobaren ergeben sich hier durch drei Ziffern, von welchen die erste das Hauptquadrat, die zweite die Vertikale, die dritte die Horizontalspalte bezeichnen, in deren Vereinigung der Fixpunkt der Kurve liegt. *)

III. Die Publikation der Wetterkarten in Zeitungen betreffend adoptirten das Verfahren des Lieut. Rung: die „Hamburgische Börsenhalle“, der „Hamburgische Correspondent“ und die „Augsburger Allgemeine Zeitung“.**)

In der Wetterkarte (Taf. 3) ist die Veröffentlichung, wie sie im Correspondenten und in der Börsenhalle erscheint, zur Anschauung gebracht. Ferner veröffentlicht die „Magdeburgische Zeitung“, an der Hand der telegraphischen Zusendungen von der Seewarte die Karte (Taf. 4) nach einem, in England patentirten Verfahren. Diese Karte erscheint jedoch erst am nächsten Morgen nach dem Tage, auf welchen sie sich bezieht.

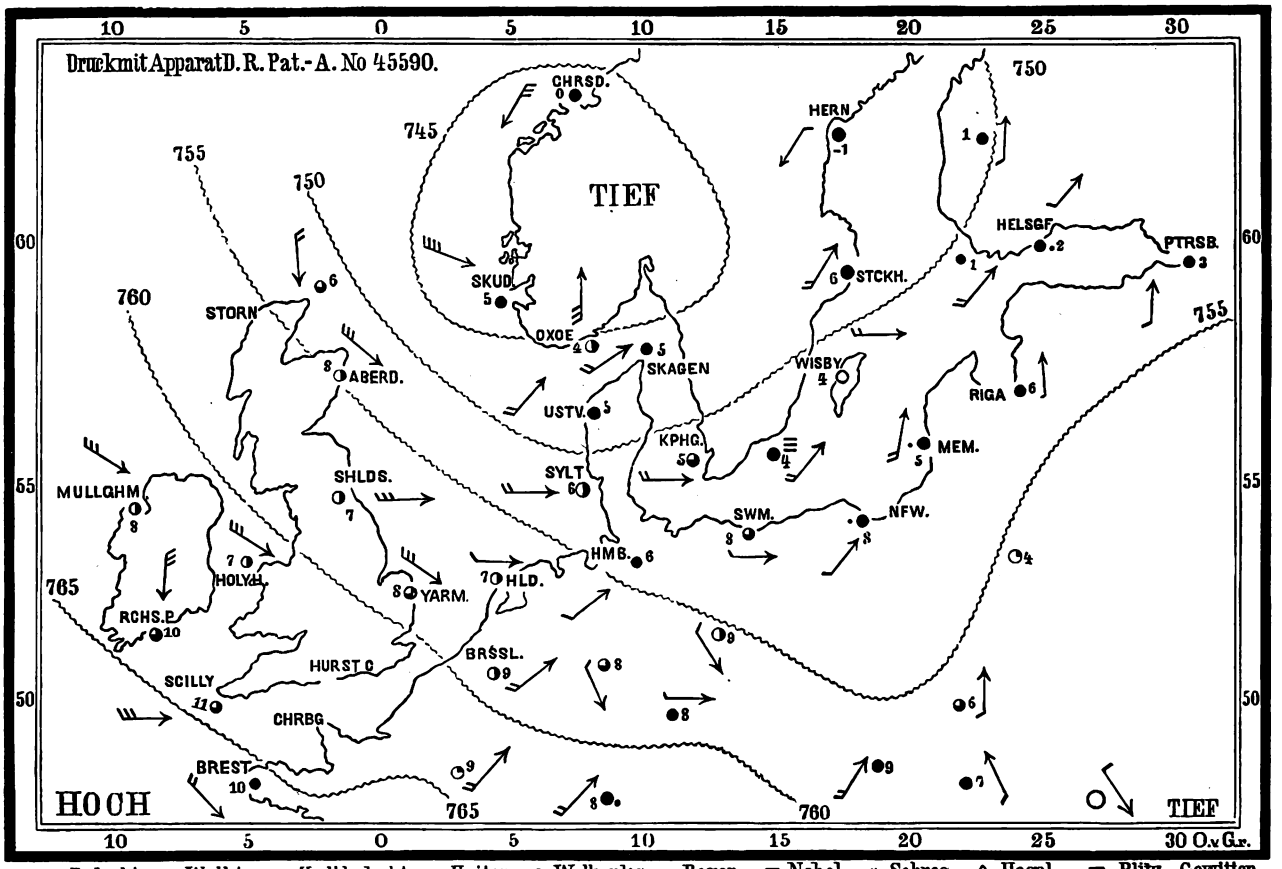
---

*) Sowohl der Abonnementsbericht wie die sämmtlichen Isobarentelegramme gelangten durch Boten Mittags zwischen 12—12½ Uhr zur Weiterbeförderung an das Kaiserliche Telegraphenamt.

**) Die genannten Zeitungen haben übrigens Verbesserungen des Verfahrens angewendet.

Digitized by Google

Taf. 3. **Wetterkarte vom 26. April 1881, 8h a. m.**



● Bedeckt. ◕ Wolkig. ◑ Halbbedeckt. ◔ Heiter. ○ Wolkenlos. • Regen. ≡ Nebel. * Schnee. △ Hagel. ⌐ Blitz, Gewitter.
← Schwacher Wind. ← Mässiger Wind. ← Starker Wind. ← Stürmisch. ← Sturm. ← Orkan.

Die Hamburger Zeitung „Reform“ bringt die Wetterkarte (Taf. 5). Nach einem besonderen autographischen Verfahren wird von derselben nach einer auf der Seewarte hergestellten Autographie eine Zinkplatte zum Druck der Karte hergestellt.

IV. Die Witterungs-Aussichten bezogen, und zwar nach ausgegebenem Prognosenschlüssel*) (Zifferngruppe):

1) das Königlich Sächsische Meteorologische Bureau,
2) die Magdeburgische Zeitung als dringendes Telegramm, gleich nach Eintreffen der englischen Nachrichten (11½ Uhr Vorm.),
3) die Kölnische Volkszeitung,
4) Dr. Krebs, Frankfurt a. M.,
5) die Kölnische Zeitung,
6) Professor Schoder, Stuttgart,
7) Dr. Szensgyoergyi Weiz, Budapest

und seit dem 1. Januar 1881 die Königlich Bayerische Meteorolog. Zentral-Station zu München.

In Textworten empfingen die Prognose:

In Berlin:

1) die National-Zeitung,
2) das Tageblatt,
3) die Post,
4) der Reichsbote,
5) die Kreuzzeitung,
6) die Tribüne;

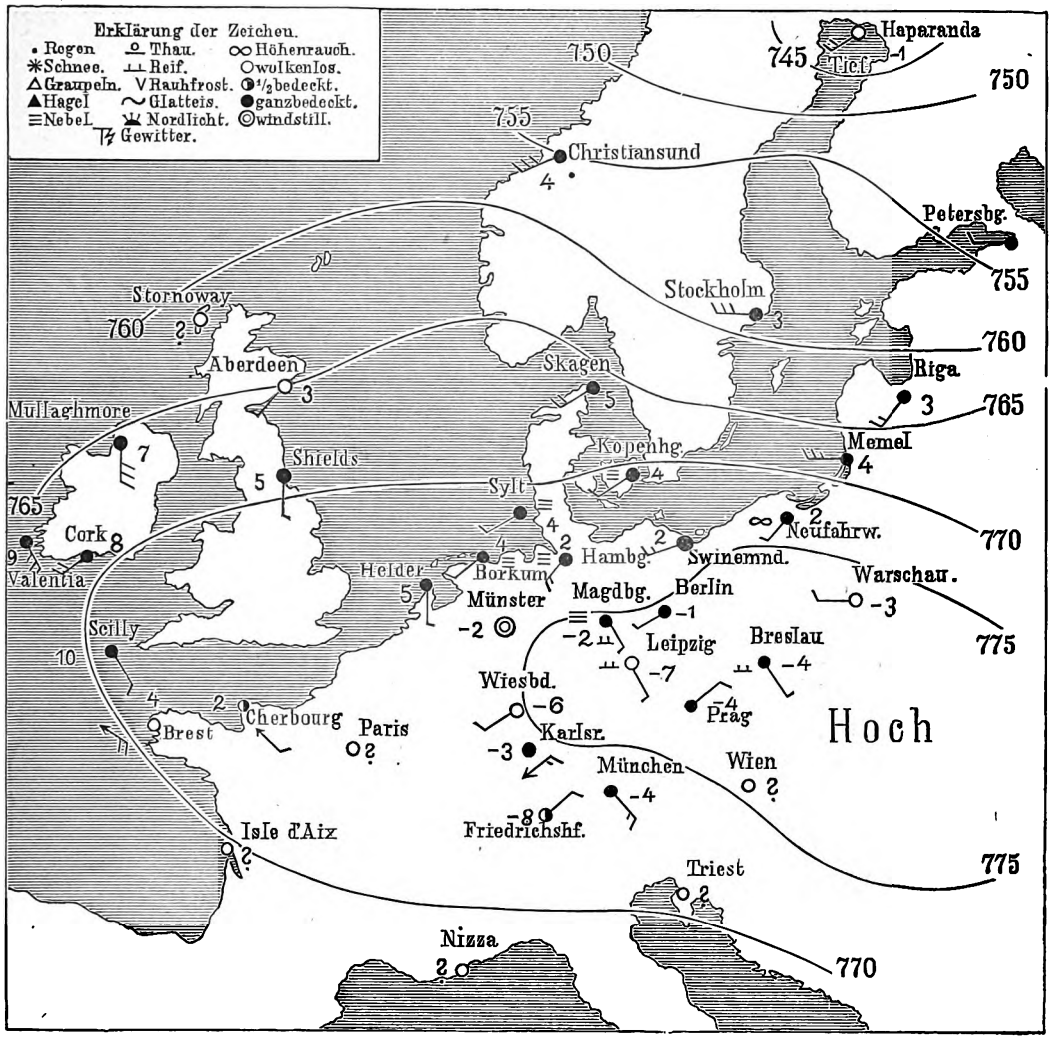
ferner:

7) die Weser-Zeitung, Bremen,
8) die Harburger Anzeigen und Nachrichten, Harburg,
9) die Westphälische Zeitung, Dortmund,
10) die Danziger Zeitung, Danzig,
11) das Mecklenburgische Tageblatt, Wismar
und 12) die Rostocker Zeitung in Rostock.

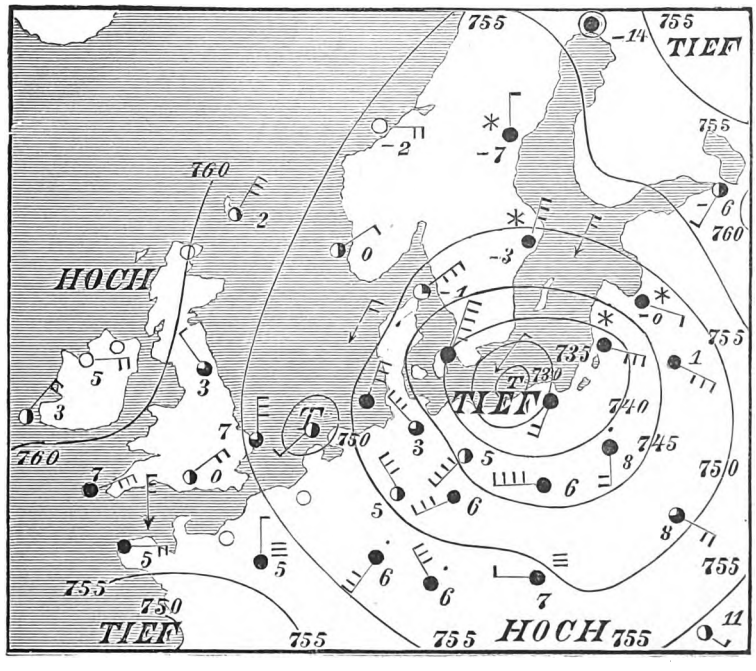
*) Siehe „Monatliche Uebersicht der Witterung, Jahrg. V 1880.“ Ergebnisse der ausübenden Witterungskunde, Seite 4.

Digitized by Google

Taf. 4. Wetterkarte vom 3. Januar 1881.



Taf. 5. Wetterkarte vom 22. Oktober 1880.



Digitized by Google

V. Am 1. jeden Monats wurde in den folgenden Zeitungen die Prüfung über den Ausfall der Witterungsaussichten für das nordwestliche Küstengebiet in der hier unten folgenden Weise für den verflossenen Monat veröffentlicht:

in den Hamburger Nachrichten,
in den Harburger Anzeigen und Nachrichten,
im Hamburgischen Correspondenten,
in der Börsenhalle,
in den Altonaer Nachrichten,
im Hamburger Fremdenblatt,
in den Itzehoer Nachrichten.

Die Prüfung der von der Deutschen Seewarte für das nordwestliche Küstengebiet aufgestellten Prognosen (Witterungs-Aussichten) für den folgenden Tag ergab im Monat Dezember das folgende Resultat:

Im Ganzen wurden 137 Prognosen aufgestellt, und entfallen davon auf:

Wetter 57, Wind 53, Temperatur 27.

In Prozenten berechnet:

	Wetter	Wind	Temperatur	Zusammen
1) Gut übereinstimmende Prognosen mit d. nachfolg. Thatbeständen:	74	78	59	72
2) Theilweise übereinstimmende:	19	11	30	18
3) Nicht übereinstimmende:	7	11	11	10

Rechnen wir die Hälfte der Aussichten, welche nur theilweise mit den nachfolgenden Thatbeständen übereinstimmten, zu den günstigen Fällen, die andere Hälfte aber zu den ungünstigen, so erhalten wir nach den Gesammtsummen folgende Prozentsätze für die günstigen Fälle:

für Wetter: 83 %, für Wind: 83%, für Temperatur: 74%,
überhaupt 81%.

VI. Unter Bezugnahme auf die früheren Angaben, betreffend die Mittheilungen von Witterungs-Thatbeständen im Jahresbericht I, S. 116—123 und im zweiten Bericht pro 1879, S. 74—76, ist noch jener Telegramme Erwähnung zu thun, welche neu hinzugetreten sind:

1) Bereits um 10 Uhr Morgens gingen an die „Magdeburgische Zeitung“ unter der bekannten Gruppe *TTWSH* (Temperatur, Windrichtung, Stärke, Bewölkung) die Witterungs-Thatbestände folgender Orte ab: Hamburg, Borkum, Münster, Kassel, Hannover, Leipzig, Berlin, Kaiserslautern und Bamberg.

Hieran schlossen sich unter *BB* (Barometerstand in Millimetern) die Luftdruckangaben der erwähnten Orte. Diese Depesche zählte 15 Worte.

2) Um 11½ Uhr Vorm. gelangte ein Telegramm (ca. 35 Worte) an die „Kölnische Volkszeitung“ zur Abgabe, welches unter *TTWSH* die Witterungs-Thatbestände von Haparanda, Skudesnaes, Shields, Rochespoint, St. Matthieu, Helder, Vlissingen, Keitum, Hamburg, Berlin, Münster, Leipzig, Wiesbaden und Altkirch, und unter *BB* die Barometerstände dieser Orte überlieferte. Hieran schloss sich ein Text, die allgemeine Witterungslage von 8 Uhr Morgens behandelnd und die Prognose in Ziffern, wie bereits erwähnt.

3) 12½ Uhr folgte das Telegramm an die „Kölnische Zeitung“. Dasselbe enthielt in ca. 30 Worten:
   a) den vollen Barometerstand und die Windrichtung von Shields (eine Gruppe) von 8 Uhr a. m.;
   b) die Lage der Minima resp. Maxima und den Verlauf einiger, für die zu erwartende Witterung bemerkenswerther Isobaren nach dem Schema 3;
   c) die Druckdifferenz für Hamburg seit 8 Uhr Morgens bis zum Abgang des Telegrammes, nebst näherer Erörterung des Witterungscharakters von Hamburg, und
   d) die Ziffernprognose.

4) Ausser den bereits erwähnten Isobarentelegrammen empfingen auch die „Magdeburgische Zeitung“, und seit dem 1. Januar 1881 die Königlich Bayerische Meteorologische Zentral-Station die Witterungs-Thatbestände unter *TTWSH*, analog wie das Königlich Sächsische Meteorologische Bureau, von den folgenden Stationen: Shields, Scilly, Stornoway, Valentia, Cherbourg, Friedrichshafen, Prag, Warschau, Skagen und Borkum.

Im Nachmittagsdienst traten keine Veränderungen ein und der telegraphische Verkehr erreichte täglich die Höhe von ungefähr 21 Depeschen mit zirka 430 Worten.

Digitized by Google

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV.

Chronometer-Prüfungs-Institut.

Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten und Schiffskapitäne. Im Jahre 1880 wurden dem Chronometer-Prüfungs-Institut 33 Marine-Chronometer von Schiffskapitänen der Handelsmarine zur Beobachtung übergeben, deren Verhalten im Allgemeinen als ein Befriedigendes bezeichnet werden darf. Von Uhrmachern erhielt die Abtheilung 10 Chronometer, darunter eins von einem Fabrikanten aus New-York. Sämmtliche Instrumente wurden einer möglichst vollständigen Prüfung unterworfen und errangen im Allgemeinen das Prädikat „gut"; in einem Falle konnte sogar das Prädikat „vorzüglich" ertheilt werden. Die Mehrzahl dieser Chronometer wurde durch Vermittelung des Institutes seitens einzelner Rhedereien, also für die Handelsmarine, angekauft. Von wissenschaftlichen Instituten erhielt die Abtheilung 2 Chronometer zur Untersuchung.

Die in dem Jahresberichte II, Seite 76, über die Inanspruchnahme der Seewarte auf dem Gebiete der Chronometer-Prüfung zum Zwecke des Ankaufes für die Handelsmarine gemachten Bemerkungen finden auch auf die Lage der Dinge während des Jahres 1880 Anwendung. Wenn sich auch im Allgemeinen eine Hebung der Inanspruchnahme zu erkennen gab, so bleibt doch noch Vieles mit Rücksicht darauf zu wünschen übrig; erst, wenn ein volles Verständniss für die Bedeutung einer eingehenden Prüfung der Chronometer vor dem Ankaufe bei den Interessenten Wurzel gefasst haben wird, kann eine durchgreifende Aenderung zum Bessern erwartet werden. Die Direktion wird nicht ermangeln, auf die Anbahnung und allgemeine Verbreitung eines solchen Verständnisses hinzuwirken.

Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung. An den in den Tagen vom 4. Oktober 1880 bis 2. April 1881 auf der Abtheilung IV abgehaltenen allgemeinen vierten Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern betheiligten sich 9 deutsche und 1 schweizer Fabrikant durch Einlieferung von im Ganzen 35 Marine-Chronometern. Von den einzelnen Uhren erhielten 2 das Prädikat „von besonderer Güte", 4 das Prädikat „recht gut" und 4 das Prädikat „gut" mit Beziehung auf den Ausfall der Prüfung. Ein eingehender Bericht über diese vierte auf der Deutschen Seewarte abgehaltene Konkurrenz-Prüfung findet sich in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrgang IX, Heft VII, Seite 354 bis 360.

Der Bestand des Institutes an Apparaten und Modellen blieb im Berichtsjahre unverändert, und sind neue Erwerbungen nicht anzuführen. Dagegen erhielt die Handbibliothek der Abtheilung durch Ankauf verschiedener älterer werthvoller, auf die Geschichte der Chronometrie bezüglicher Werke eine sehr erfreuliche Bereicherung.

Wenn somit die Wirksamkeit des Institutes auch im verflossenen Jahre als eine im Ganzen erfreuliche bezeichnet werden darf, so kann nicht verhehlt werden, dass neben dem oben schon angedeuteten, die Thätigkeit der Abtheilung nachtheilig beeinflussenden Umstande die noch immer schwer darniederliegenden Verhältnisse der Rhederei, welche letztere veranlassen, dass die Neuausgaben auf das Aeusserste beschränkt werden, auch auf die Chronometer-Industrie in unserem Vaterlande hemmend einwirken. Die deutschen Fabrikanten finden in Folge dessen nicht mehr den Absatz für ihre Chronometer, auf den sie in früheren Jahren mit ziemlicher Sicherheit rechnen durften.

Hoffentlich steht, worauf manche Anzeichen hinweisen, in den nächsten Jahren eine Hebung auf dem Gebiete des deutschen Seeverkehrs zu erwarten; dann würde sich auch die Lage der Chronometer-Fabrikation in Deutschland erheblich bessern. Die Direktion glaubt aber an dieser Stelle die grossen Rhedereien unseres Vaterlandes darauf aufmerksam machen zu sollen, wie gering die Mehrausgabe für die Anschaffung neuer geprüfter Chronometer und die gleichzeitige Ausrangirung alter unbrauchbar gewordener Instrumente im Vergleich zu dem dadurch für die Sicherheit der Navigirung zu erzielenden Vortheil ist.

Digitized by Google

XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten,
ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen.

Die Thätigkeit des Meteorologen. Die amtliche Thätigkeit des Meteorologen Dr. W. Köppen war im Berichtsjahre vorzugsweise von zwei Arbeiten in Anspruch genommen, nämlich von der Untersuchung der Witterungsverhältnisse im aussertropischen Theile des Nordatlantischen Beckens in den Monaten Januar, Februar und März 1878 und von der Ausarbeitung des meteorologischen Theils des Segelhandbuches für die Nordsee, welches das Hydrographische Amt der Kaiserlichen Admiralität herauszugeben im Begriffe steht. Das Resultat der erstgenannten Arbeit ist in einer etwa fünf Druckbogen Text, 28 Karten und einige Holzschnitte umfassenden Abhandlung niedergelegt. Diese Abhandlung bildet die No. 3 des Jahrganges III (1880) „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte". Es entstand dieselbe in Verfolgung des ursprünglich von dem Direktor gemeinsam mit Herrn Kapt. Hoffmeyer gefassten Planes einer „Synoptischen Wetter-Revue", welche sich an die Hoffmeyer'schen Wetterkarten anschliessen sollte. *)

Wie schon im vorigen Jahresberichte erwähnt, liess sich die Durchführung des dem Meteorologen-Kongresse in Rom vorgelegten Planes nicht ermöglichen. Die nun von der Seewarte allein ausgeführte Untersuchung über die Witterung von einem Vierteljahre hat zwar einen viel zu grossen Aufwand an Arbeit und Druckkosten erfordert, als dass die ununterbrochene Fortsetzung der Arbeit in demselben Umfange zugesagt werden könnte; allein wenigstens für die Zeit vom Januar 1880 an, wo die „Monatliche Uebersicht der Witterung" in Bezug auf den Atlantischen Ozean auf eine kurze vorläufige Notiz eingeschränkt werden musste, **) wird die nachträgliche Bearbeitung der Witterungsverhältnisse nach einem, zwar weniger umfassenden, aber doch die Herstellung von Bahnkarten der barometrischen Minima und Maxima vom Felsengebirge bis zum Ural und eventuell auch weitere Karten einschliessenden Programme fortdauernd angestrebt und voraussichtlich auch realisirt werden.

Für das „Segelhandbuch für die Nordsee" hat der Meteorologe die ihm zufallenden Abschnitte: „Allgemeine meteorologische Erörterungen" und „Klimatologie des Nordsee-Gebietes" mit 10 Karten (3 über Luftdruck, 3 über Temperatur und 4 über Winde) und 3 Diagrammen fertig gestellt.

Für das Segelhandbuch des Atlantischen Ozeans wurde 1880 aus den in dem Jahre 1879 hergestellten meteorologischen Karten eine Anzahl von 14 Karten nochmals vom Meteorologen revidirt und unter seiner Leitung vom Zeichner druckfertig gestellt.

Aus der Reihe der während des Berichtsjahres vom Meteorologen im Auftrage der Direktion verfassten Antworten und Gutachten auf Anfragen über meteorologische Gegenstände sind einige von den Fragestellern nach erlangter Zustimmung der Direktion veröffentlicht worden; so in der deutschen Gärtner-Zeitung ein Aufsatz über den „Einfluss des Mondes auf die Witterung" und einer über die „Temperatur-Verhältnisse des Winters 1879—80". In der Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den königlich preussischen Staaten über „Die Meteorologie im Dienste des Land- und Gartenbaues".

In den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie wurden folgende Arbeiten des Meteorologen der Seewarte veröffentlicht: „Beobachtungen über den Regenfall zu Tanger im Winter 1879—80", auf Grund von Mittheilungen des kaiserlich deutschen Ministerresidenten Herrn Weber; ferner eine mit Dr. Sprung, Assistent der Seewarte, gemeinsam ausgeführte Arbeit über die „Regenverhältnisse des Atlantischen Ozeans", nach den Schiffsbeobachtungen der Deutschen Seewarte; endlich ausführliche Referate über die beiden wichtigsten Arbeiten auf dem Gebiete der synoptischen Meteorologie des Nordatlantischen Ozeans: Hoffmeyer's „Etudes sur les tempêtes de l'Atlantique septentrional" und Toynbee's „Meteorology of the North Atlantic during August 1873". Die in den Annalen allmonatlich erscheinende „Vergleichende Uebersicht der Witterung von Nordamerika und Zentraleuropa" wurde abwechselnd von dem Meteorologen und dem Vorsteher der Abtheilung III, Dr. van Bebber, verfasst.

*) Siehe Jahresbericht II, Seite 72 und 73.

**) Siehe diesen Bericht Seite 85.

Digitized by Google

Dr. Köppen hat der Versammlung des internationalen meteorologischen Comités in Bern zwei Ausarbeitungen vorgelegt, die hier, wenn auch privater Natur, eine Erwähnung finden sollen. Die erstere bestand in einem Vorschlage zu einer etwas veränderten Aufzeichnungs- und Publikations-Weise der Notirungen über Hydrometeore, die zweite in Tabellen zur Reduktion der Barometerstände auf den Meeresspiegel.

Die Thätigkeit des persönlichen Assistenten des Direktors, Dr. Kleemann, wurde auch während des Berichtsjahres 1880 vielfach durch Arbeiten in Anspruch genommen, welche auf die Neueinrichtung des Dienst-Gebäudes auf dem Stintfange einen Bezug haben.*) Dadurch musste Dr. Kleemann vielfach jenen Arbeiten entzogen werden, welche er unter der unmittelbaren Leitung des Direktors auszuführen hatte. So geschah es, dass namentlich die grössere Arbeit (welche schon im Vorjahre aufgenommen wurde), über die periodischen Veränderungen im Werthe der magnetischen Elemente erst nach geraumer Zeit fertig gestellt wurde, der zweite Theil der Ausarbeitungen über den Magnetismus der Erde, die nicht periodischen Schwankungen im Werthe der Elemente, aber überhaupt noch nicht aufgenommen werden konnte. Es steht zu hoffen, dass mit dem Eintritte geregelter Verhältnisse im neuen Dienst-Gebäude die wissenschaftlichen Arbeiten des Direktors, wobei der Assistent seine hauptsächliche Verwendung findet, aufgenommen und in geregelter Weise fortgeführt werden können.

Im Uebrigen verweisen wir bezüglich der Thätigkeit des persönlichen Assistenten des Direktors auf die im Jahresberichte II, Seite 78 und 79, gegebenen Darlegungen. Nur soviel sei noch erwähnt, dass Dr. Kleemann bei der Drucklegung und Korrektur des Werkes „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“ hülfreiche Hand zu leisten hatte. Die Redaktion und die Herstellung des Werkes im Drucke steht unter der unmittelbaren Leitung des Direktors.

Die Herstellung der Karten nahm auch im Berichtsjahre ihren regelmässigen, in den früheren Berichten gekennzeichneten Verlauf.

Von grösseren Arbeiten wurden fertig gestellt:

1) Eine Wandkarte der Signalstellen u. s. w. der Deutschen Seewarte; einen Abdruck im verkleinerten Maassstabe enthält der Jahresbericht II.
2) Karten zur Darstellung der magnetischen Total-Intensität.
3) Zwei Karten „Eisverhältnisse in der Umgebung der Neufundland-Bank“ für die Annalen der Hydrographie.
4) Skelett- und Arbeitskarte des Atlantischen Ozeans als Unterlage für den Atlas zum Segelhandbuche.
5) Skelett- und Arbeitskarte für die synoptische Arbeit des Nordatlantischen Ozeans.

Der Zeichner des Institutes ist überdies stark in Anspruch genommen durch die Herstellung der Autographien für die täglichen kartographischen und tabellarischen Wetterbulletins, sowie zahreicher Schemate, Formulare u. s. w. Es musste auch während des Jahres 1880 häufig eine Hülfskraft eingestellt werden, um die Arbeiten auch auf diesem Gebiete thunlichst fördern zu können.

Kommissarische Berathungen. Die im Jahresberichte II, Seite 71 und 79, erwähnte Neubearbeitung der Instruktion für die Signalstellen der Seewarte konnte im Jahre 1879 nicht zum Abschlusse gebracht werden und muss daher hier wieder als ein Theil der Komissarischen Thätigkeit des Institutes während 1880 erwähnt werden.

Bezüglich der von der Direktion ernannten Kommission zur Prüfung der Nebelhörner verweisen wir auf den Spezialbericht über die Thätigkeit der Abtheilung II, Seite 72, und auf den Bericht über die Resultate der Untersuchungen über die Nebelhörner, Anlage 2 zu jenem Berichte, Seite 74 u. ff.

Die Sitzungen der Abtheilungs-Vorsteher unter dem Vorsitze des Direktors, welche allwöchentlich gemäss der Instruktion für die Seewarte abzuhalten sind, wurden auch in diesem Jahre, wie in den vorhergehenden regelmässig und ohne nennenswerthe Unterbrechung abgehalten. In den nahezu fünfzig Sitzungen dieser Art, welche meistens 1 oder $1^1/_2$ Stunden beanspruchten, wurden alle das Interesse des Institutes betreffenden Gegenstände eingehender Besprechung und beziehungsweise Entscheidung unterworfen. Das über diese Sitzungen geführte Protokollbuch giebt über den Inhalt der Besprechungen Aufschluss. Kapt. Koldewey, der von Anfang an bis gegen das Ende des Berichtsjahres als Schriftführer funktionirt hatte, wurde durch den Abtheilungs-Vorsteher Kapt. Dinklage darin abgelöst.

*) Siehe Jahresbericht II, Seite 78.

Digitized by Google

XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte.

Wir behandeln diesen Abschnitt in vier besonderen Theilen, nämlich:

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als *Mittheilungen von der Deutschen Seewarte* in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrgang VIII (1880) erschienen sind.
2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.
3. Die Kolloquien der Deutschen Seewarte.
4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes (Ende 1880).

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrgang VIII (1880) erschienen sind.

NB. In dem nachfolgenden Verzeichniss literarischer Arbeiten in den Annalen geben die in Klammern gesetzten Zahlen das Heft und die Seite des Jahrgangs an, wo die Arbeit veröffentlicht wurde. Ferner wird bemerkt, dass die neun Gruppen von Arbeiten, nach welchen in dem Jahresberichte I die Aufzählung stattfand, auch hier beibehalten werden.

I. Allgemeines.

1. Ueber den Gesundheitszustand in Buenos Ayres im Jahre 1879 (V. 280).
2. Einladung zur Anwendung eines Isobarenkarten-Druckverfahrens für Zeitungen. Von Dr. G. Neumayer. (XI. 600).

II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positionsbestimmungen, Entdeckungen u. s. w.

3. Bemerkungen über die Häfen von Manta und Tumaco, Ecuador (III. 164).
4. Witterung zu Grand Bassa (Liberia). Riff auf der Rhede von Sinou. Eloby und Moondah-River in der Bucht von Guinea (III. 170).
5. Bericht des Kapitäns W. Vorsatz von der Stralsunder Bark „F. H. Drews“ über eine Reise von Wladiwostock nach San Francisco und von dort über Port Blakely nach Melbourne (V. 258).
6. Wanchau an der Ostküste von China. Bemerkungen über die Olga-Bai an der Küste der Mantschurei (V. 278 und 279.)
7. Bemerkungen über einige Hafenplätze in Peru (V. 279).
8. Der Hafen von Manta in Ecuador (VI. 329).
9. Rio Mossoro in Brasilien (VIII. 436).
10. Von Australien durch die Torres-Strasse nach Westen (IX. 463).
11. Ueber den Hafen von Padang (IX. 484.)
12. Quinhon in Cochinchina (IX. 489).
13. Port du Moule auf Guadeloupe (XI. 590).
14. Das Einsegeln in den St. Lorenz-Strom (XI. 597).

III. Eingänge von meteorologischen Journalen bei der Seewarte, von September 1879 bis August 1880.

Unter diesem Titel sind in den Annalen die Reiseberichte von den Schiffen der Handelsmarine, welche ein meteorologisches Journal für die Seewarte führten, veröffentlicht; dieselben erschienen in 12 einzelnen Artikeln, welche übrigens hier der Uebersicht halber in nachfolgende Gruppen von Routen zusammengefasst werden:

a) Ausreisen nach

15. Westafrika 17,
16. Süd- und Ostafrika 5,
17. der Bai von Bengalen 13,
18. Singapore und den Sunda-Inseln 24,

Digitized by Google

Ausreisen (Fortsetzung)

19. den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete.. 14,
20. Australien und Polynesien..... 4,
21. Nordamerika im Norden von Kap Hatteras..... 56,
22. Nordamerika im Süden von Kap Hatteras, Westindien und der Ostküste von Südamerika nördlich der Linie 25,
23. der Ostküste von Südamerika südlich der Linie..... 6,
24. der Westküste von Südamerika..... 10,
25. der Westküste von Zentral- und Nordamerika..... 7,

b) Rückreisen von

26. Westafrika..... 14,
27. Süd- und Ostafrika..... 4,
28. der Bai von Bengalen..... 19,
29. Singapore und den Sunda-Inseln..... 9,
30. den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete.. 14,
31. Australien und Polynesien..... 5,
32. Nordamerika im Norden von Kap Hatteras..... 58,
33. Nordamerika im Süden von Kap Hatteras, Westindien und der Ostküste von Südamerika nördlich der Linie 25,
34. der Ostküste von Südamerika südlich der Linie..... 1,
35. der Westküste von Südamerika..... 10,
36. der Westküste von Zentral- und Nordamerika..... 8,
37. Zwischenreisen..... 65.

IV. Hydrographische Mittheilungen.

38. Strömungen in der Nähe von South Sand Head. (III. 171.)
39. Strömungen in der Djilolo-Passage. (III. 171.)
40. Wassertemperaturen an und unter der Oberfläche im Atlant. und Indischen Ozean. (VI. 334.)
41. Berichtigung zu einer Segelanweisung. Ueber die Erlaubniss, in Port Louis auf Mauritius in der Nacht zu ankern. (cfr. Annalen 1877, pag. 281, ff.) (XI. 597.)
42. Weitere Berichte über das Vorkommen von Eis im Indischen und Südatlantischen Ozeane. (II. 116.)
43. Antreffen einer Eisinsel im westlichen Theile des Indischen Ozeans. Mit Abbildung. (II. 117.)
44—46. Weitere Berichte über das Antreffen von Eis im Südatlantischen Ozeane. (III. 172, IV. 219, VI. 334.)
47. Das Auftreten von Treibeis im Nordatlantischen Ozeane in der ersten Hälfte des Jahres 1880. Mit
48. Seebeben. (VI. 336.) zwei Karten. (IX. 441.)
49—51. Flaschenposten. (VI. 336, IX. 490, XI. 599.)

V. Meteorologische Mittheilungen.

52. Mauritius-Orkan und orkanartige Erscheinungen im östlichen Theile des Indischen Ozeans im März 1879. Von Kapt. H. Haltermann. Mit zwei Karten. (II. 106.)
53. Bemerkungen über die Windverhältnisse in der Umgebung der Bering-Strasse. Von Kapt. A. Hegemann. (III. 141.)
54. Bericht über ungewöhnlich stürmisches Wetter im südwestlichen Theile des Passatgebietes des Südatlantischen Ozeans. (III. 171.)
55. Ueber die Stürme an der Deutschen Küste zu Ende Februar und Anfang März 1880. (IV. 193.)
56. Teifun im Osten der Philippinen im April 1879. (IV. 212.)
57. Beobachtungen über den Regenfall zu Tanger im Winter 1879/1880. (IV. 216.)
58. Die Regenverhältnisse des Atlantischen Ozeans. Nach den Beobachtungen Deutscher Schiffe. Von Dr. W. Köppen und Dr. A. Sprung. (V. 225.)
59. N. Hoffmeyer's Studien über die Stürme des Nordatlantischen Ozeans und Projekt eines internationalen wettertelegraphischen Dienstes in Bezug auf diesen Ozean. (VI. 292.)
60. Orkan im südwestlichen Theile des Nordatlantischen Ozeans. Bericht des Kapt. J. Messtorff. (XI. 592.)

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS

Digitized by Google

61. Die theoretische Begründung des Buys-Ballot'schen Gesetzes. Von Dr. A. Sprung. (XII. 603.)
62. Bemerkenswerthe Stürme. I. Sturm vom 21. Oktober 1880. Von Dr. J. van Bebber. (XII. 609.)
63. Eine Böe in der Aequatorialgegend des Atlantischen Ozeans. (XII. 659.)
64. Beobachtung eines Nordlichts im Karaibischen Meere. (XII. 666.)

VI. Instrumenten-Prüfung.

65. Bericht über die dritte auf der Deutschen Seewarte im Winter 1879/1880 abgehaltene Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern. Von George Rümker. (VII. 345.)

VII. Magnetismus und Deviation.

66. Die Karten der erdmagnetischen Elemente für 1880.0. Herausgegeben von der Deutschen Seewarte. (Abtheilung II.) Mit drei Karten. (VII. 338.)

VIII. 67—78. Eine Tabelle der Mittel, Summen und Extreme

ist für jeden der Monate Dezember 1879 bis November 1880 aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungsstationen an der Deutschen Küste zusammengestellt und in den Annalen an folgender Stelle veröffentlicht worden: die Tabelle für Dezember 1879 ist im Hefte I, jene für Januar 1880 im Hefte II, und sofort bis zum Hefte XII, in welchem die Tabelle für November 1880 veröffentlicht ist.

IX. Eine vergleichende Uebersicht der Witterung in Nordamerika und Zentraleuropa

in den Monaten Oktober 1879 bis September 1880 ist veröffentlicht beziehungsweise:

79.	für Oktober	1879	in Heft	I,	Seite	60,
80.	„ November ...	„	„ „	II,	„	118,
81.	„ Dezember	„	„ „	III,	„	166,
82.	„ Januar	1880	„ „	IV,	„	217, *)
83.	„ Februar	„	„ „	V,	„	276,
84.	„ März	„	„ „	VI,	„	331,
85.	„ April	„	„ „	VII,	„	384,
86.	„ Mai	„	„ „	VIII,	„	438,
87.	„ Juni	„	„ „	IX,	„	487,
88.	„ Juli	„	„ „	X,	„	542,
89.	„ August	„	„ „	XI,	„	593,
90.	„ September ...	„	„ „	XII,	„	660.

2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.

1. Monatliche Uebersicht der Witterung. Für 1880 in einzelnen Monats-Heften herausgegeben von der Direktion. Bezüglich der auf diese Veröffentlichung einen Einfluss äussernden Umstände sehe man in diesem Jahresberichte Seite 84 nach.

2. Täglicher Wetterbericht der Deutschen Seewarte.

I. Tabellarischer Morgenbericht der Deutschen Seewarte.
II. Geographische Uebersicht und Nachmittagsbericht. } Jahrgang 1880.

3. Meteorologische Beobachtungen in Deutschland, von 10 Stationen II. Ordnung, sowie von 7 Normal-Beobachtungsstationen und den Signalstellen der Deutschen Seewarte, enthaltend „Meteorologische Beobachtungen in Deutschland, angestellt an 17 Stationen zweiter Ordnung im Jahre 1878", Hamburg 1880.

4. Meteorologische Beobachtungen in Deutschland, von 10 Stationen II. Ordnung, sowie von 8 Normal-Beobachtungsstationen und den Signalstellen der Deutschen Seewarte, enthaltend „Meteorologische Beobachtungen in Deutschland, angestellt an 18 Stationen zweiter Ordnung im Jahre 1879", Hamburg 1881.

5. Bericht über die Verhandlungen und die Ergebnisse der internationalen Polar-Konferenz, abgehalten in Bern in den Tagen vom 7. bis 9. August 1880, in deutscher und französischer Sprache, 1881. Hierzu gehören die vollständigen autographirten Sitzungs-Protokolle.**)

6. Autographischer Bericht über die Prüfung von Nebelhörnern mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen.

---

*) Enthält ausserdem: Summarischer Vergleich der Witterung in Zentral-Europa und Nordamerika für 1879.

**) Sämmtlich verfasst von Dr. Neumayer.

Digitized by Google

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte.
(Ein Sammelwerk und Repertorium.)

Der III. Jahrgang 1880 dieses Werkes enthält die nachfolgend benannten einzelnen Berichte, Abhandlungen u. s. w.

7. No. 1. Jahresbericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1880, herausgegeben von der Direktion.

8. No. 2. Regen, Hagel und Gewitter im Indischen Ozean, nach den meteorologischen Schiffsjournalen der Deutschen Seewarte nebst Bemerkungen über die geographische Verbreitung der Gewitter und des Hagels überhaupt. Von A. von Danckelman, Dr. phil., Vorsteher des Königl. Sächs. Meteorologischen Bureaus.

9. Nr. 3. Untersuchungen über die Witterungsverhältnisse zwischen dem Felsengebirge und dem Ural in den Monaten Januar bis März 1878, im Auftrage der Direktion der Seewarte ausgeführt von Dr. W. Köppen, Meteorologe der Seewarte.

10. Nr. 4. Die wissenschaftlichen Ergebnisse der in der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte (Chronometer-Prüfungs-Institut) im Winter 1878—79 und im Winter 1879—80 abgehaltenen Konkurrenz-Prüfungen von Marine-Chronometern. Von George Rümker, M. A., Direktor der Sternwarte und Vorsteher der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte.

3. Die Kolloquien in der Deutschen Seewarte.

Die Kolloquien nahmen am 6. Januar ihren Anfang und wurden von da ab bis zum 25. Mai fast regelmässig jeden Dienstag, Abends von 7—9 Uhr, abgehalten. Alsdann trat eine längere Unterbrechung ein, in erster Linie veranlasst durch die unvermeidliche Abwesenheit eines grossen Theils des Personals, das durch die Versuche mit den Nebelhörnern in Anspruch genommen war. Die Sommer-Jahreszeit mit den zahlreichen Beurlaubungen der Beamten des Institutes ist gleichfalls dem regelmässigen Verlaufe der Kolloquien nicht sehr günstig.

Am 12. Oktober wurden diese lehrreichen Versammlungen wieder aufgenommen und in der üblichen Weise fortgeführt.

Ausser dem gesammten technischen Personale der Seewarte betheiligten sich an den Kolloquien auch in diesem Jahre einige nicht zum Personale des Instituts zählende Personen; darunter Herr Dr. Schrader, Assistent der Sternwarte in Hamburg, Herr Kapitän Kirstein, Inspektor der Kai-Verwaltung, die Herren Budag und Hahn, Lehrer an der Königl. Navigations-Schule in Altona, und die Schiffskapitäne Herren Dahms und Paulsen.

Ausserdem waren als Gäste anwesend: Herr Dr. Kayser am 13. April; Herr A. von Wojeikoff am 20. und 27. April und am 4. Mai. Herr Wojeikoff hielt am 27. April einen längeren Vortrag über das Klima von Ostasien.

Im Ganzen sind in dem Berichtsjahre 23 Kolloquien mit zusammen 89 Referaten abgehalten worden. Von denselben betrafen:

1.	Hydrographie und Maritime Meteorologie	9
2.	Geographische Navigation und Segelrouten	4
3.	Strassenrecht auf See und Schiffsunfälle	5
4.	Seemannschaft	2
5.	See- und Binnenfischerei	4
6.	See-Reisen und Expeditionen	4
7.	Magnetismus der Erde und in Schiffen	6
8.	Allgemeine Physik	3
9.	Instrumenten- und Apparatenkunde	4
10.	Erd- und Völkerkunde mit Landerforschungs-Reisen	5
11.	Meteorologie, sämmtliche Zweige	16
12.	Astronomie, Mathematik und astronomische Navigation	7
13.	Gradmessung, Geodäsie und Kartographie	7
14.	Horologie und Chronometer-Untersuchungen	2
15.	Telegraphie und Telephonie	2
16.	Handel und Gewerbe	4
17.	See-Rettungswesen	2
18.	Biographie und Nekrologie	3
	Summa	89

Digitized by Google

4. *Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes. (Ende 1880.)*

(Das * bedeutet, dass ein Austausch von Schriften besteht.)

1. Deutsches Reich.

Altona. Königliche Navigationsschule.

Berlin. *Hydrographisches Amt der Kaiserlichen Marine.
*Kaiserliches Statistisches Amt.
*Kaiserlich deutsches Gesundheitsamt.
*Königlich Preuss. Statistisches Bureau.
*Königlich Preussisches Meteorologisches Institut.
Königlich Preuss. Geodätisches Institut.
Trigonometrische Abtheilung der Königlich Preussischen Landestriangulation.
*Königliche Sternwarte.
Gesellschaft für Erdkunde.
*Deutscher Fischerei-Verein.
Reichs-Postamt.
Deutscher Reichstag.

Bremen. *Naturwissenschaftlicher Verein.
*Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
Navigationsschule.
Direktion des Norddeutschen Lloyd.

Bonn. Königliche Sternwarte.

Breslau. Königliche Sternwarte.

Chemnitz. Naturforschende Gesellschaft.

Danzig. *Naturforschende Gesellschaft.
*Vorsteheramt der Kaufmannschaft.

Darmstadt. *Verein für Erdkunde u. verwandte Wissenschaften zu Darmstadt und mittelrheinischer geologischer Verein.

Dürkheim a. H. Naturwissenschaftlicher Verein der Rhein-Pfalz „Pollichia".

Eberswalde. *Hauptstation des forstlichen Versuchswesens in Preussen.

Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein.

Emden. *Naturforschende Gesellschaft.

Frankfurt a. M. *Physikalischer Verein.
*Freies deutsches Hochstift.

Görlitz. Naturforschende Gesellschaft.

Göttingen. Königliche Sternwarte.

Grabow b. Stettin. Königliche Navigationsschule.

Grünindeich. Navigationsschule.

Halle a. S. *Kaiserliche Leopoldino-Carolinisch deutsche Akademie der Naturforscher.
*Redaktion der Zeitschrift „Die Natur".

Hamburg. *Naturwissenschaftlicher Verein.
*Geographische Gesellschaft.
*Sternwarte.
*Handelskammer.
*Vermessungs-Bureau.
*Statistisches Bureau d. Steuer-Deputation.

Hamburg. Navigationsschule.
Direktion der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft.
*Redaktion der Börsenhalle.
* „ „ Hamburger Nachrichten.
* „ „ Reform.
* „ des Fremdenblattes.

Hamburg-Altona. *Naturwissenschaftlicher Verein.

Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.

Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
*Geographische Gesellschaft.

Harburg. *Redaktion der Harburger Anzeigen und Nachrichten.

Heidelberg. *Naturhistorisch-Medizinischer Verein.

Kaiserslautern. *Rektorat der Kreis-Realschule.

Karlsruhe. *Grossherzogl. Badische Meteorologische Zentral-Station.

Kassel. *Königlich Preussische meteorologische Station (Herr Professor Dr. H. Möhl).

Kiel. *Königliche Sternwarte.
*Ministerial-Kommission zur Erforschung der deutschen Meere.
*Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein.
Redaktion des Norddeutschen Landwirths.

Leipzig. *Königlich Sächsisches Meteorologisches Bureau.
*Königliche Sternwarte.
*Verein für Erdkunde.

Mannheim. Verein für Naturkunde.

Metz. *Verein für Erdkunde.

München. *Königlich Bayerische Meteorologische Zentral-Station.
*Königliche Sternwarte in Bogenhausen.
Geographische Gesellschaft.

Münster. Agrikultur-chemische Versuchsstation.

Potsdam. *Astrophysikalisches Observatorium.

Rostock. Landwirthschaftliche Versuchsstation.

Schwerin. Grossherzoglich Mecklenburgisches Statistisches Bureau.

Stettin. *Redaktion der deutschen Fischerei-Zeitung.

Strassburg i. E. Kaiserliche Universitäts-Sternwarte.
*Statistisches Bureau des Kaiserlichen Ministeriums für Elsass-Lothringen.

Stuttgart. *Meteorologische Zentral-Station.
Statistisches Topographisches Bureau.

Timmel. Navigationsschule.

Wiesbaden. Naturhistorisches Museum.

Wesel. Meteorologischer Verein.

Weissenburg a. S. Rektorat der Realschule.

Digitized by Google

2. Belgien.

Brüssel. *Königliches Observatorium.
*Redaktion der Zeitschrift „Ciel et Terre".

3. Dänemark.

Kopenhagen. *Dänisches Meteorologisches Institut.

4. Frankreich.

Paris. *Meteorologisches Zentral-Bureau von Frankreich.
Meteorologisches Observatorium im Park von Montsouris.
Marine-Ministerium.
Nizza. *Redaktion der Zeitschrift „Nice-Médical".

5. Grossbritannien und Irland.

Edinburg. Schottische Meteorologische Gesellschaft.
Greenwich. Königliches Observatorium.
Helgoland. Gouvernement.
London. *Meteorologisches Amt.
*Meteorologische Gesellschaft.
Hydrographisches Amt der Admiralität.
Redaktion der Zeitschrift „Nature".
*Symon's monthly meteorological Magazine.

6. Italien.

Florenz. Meteorologisches Zentral-Bureau des Marine-Ministeriums.
Mailand. Observatorium.
Neapel. *Deutsche Zoologische Station.
Pesaro. Observatorium.
Rom. Staats-Ministerium.
*Meteorologisches Zentral-Bureau.
*Italienische Geographische Gesellschaft.

7. Niederlande.

Utrecht. *Königlich Niederländisches Meteorologisches Institut.

8. Norwegen.

Christiania. *Norwegisches Meteorologisches Institut.
Universität.

9. Oesterreich-Ungarn.

Bistritz. Direktion der Gewerbeschule.
Budapest. *Königl. Ungarische Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
Fiume. Marine-Akademie.
Klagenfurt. Meteorologische Station.
Krakau. *Sternwarte.
Nedanócz. *Meteorologisches Observatorium des Neutrathaler landwirthschaftlichen Vereins.
Pola. *Hydrographisches Amt der k. k. Kriegs-Marine.
Prag. *Kaiserlich-Königliche Sternwarte.
Triest. Akademie des Handels und der Schifffahrt.
Weisswasser. *Forstlehranstalt.
Wien. *Kaiserlich-Königliche Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Kaiserlich-Königliches Meteorologisches Zentral-Observatorium.
*Oesterreich. Gesellschaft f. Meteorologie.
*Kaiserlich-Königliche Geographische Gesellschaft.

10. Portugal.

Lissabon. *Observatorium „Infante D. Luiz".

11. Russisches Reich.

Dorpat. *Physikalisches Kabinet.
Helsingfors. *Gesellschaft der Wissenschaften von Finnland.
St. Petersburg. *Physikal. Zentral-Observatorium.
Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
Hydrographisches Departement der Kaiserlichen Marine.
Kaiserliche Russische Gesellschaft zur Beförderung der russischen Handels-Schifffahrt.
Kaiserliche Geographische Gesellschaft.
Pawlowsk. Magnetisch-Meteorolog. Observatorium.
Tiflis. *Physikalisches Observatorium.

12. Schweden.

Stockholm. *Meteorologische Zentral-Anstalt.
Physikalisches Observatorium.
*Nautisch-meteorologisches Bureau.
Bibliothek der Königlichen Akademie der Wissenschaften.
Upsala. *Meteorologisches Observatorium.

13. Schweiz.

Basel. Naturforschende Gesellschaft.
Bern. *Sternwarte.
Zürich. *Schweizerische Meteorologische Zentral-Anstalt.

14. Spanien.

Madrid. Königliches Astronomisches und Meteorologisches Observatorium.
San Fernando. *Marine-Observatorium.

15. Türkei.

Constantinopel. Kaiserliches Meteorologisches Observatorium.

16. Amerika.

Albany, New-York. *Dudley-Observatorium.
Buenos Aires. *Argentinisches Meteorologisches Bureau.
Habana. *Magnetisches und Meteorologisches Observatorium.

Digitized by Google

Iowa City, Iowa. *Direktion des Iowa-Wetterdienstes.
Mexico, City. *Meteorologisches Central-Observatorium.
Newhaven. *Connecticut-Akademie der Künste und Wissenschaften.
New York. *Meteorologisches Observatorium.
San Francisco. *Bureau des „James Sick Trust".
Saint Louis, Missouri. Universität.
Toronto, Canada. *Meteorologisches u. Magnetisches Observatorium.
Washington. *Zentral-Station für Meteorologie u. den Wettersignal-Dienst. (Signal Service.)
*Marine Observatorium der Vereinigten Staaten.
Hydrographisches Bureau.
*Bureau für Küsten- und Geodätische Vermessungen der Vereinigten Staaten.
*Philosophische Gesellschaft.
*Smithsonian-Institut.

17. Afrika.

Mauritius. *Königliches Alfred-Observatorium.

18. Asien.

Batavia. *Magnetisches und Meteorogisches Observatorium.
Bombay. *Meteorologisches Bureau.
Calcutta. *Meteorologisches Departement des Gouvernements von Indien.
Manila. Meteorologisches Observatorium.
Tokio, Japan. Japanesisches Marine-Departement.

19. Australien.

Adelaide. *Observatorium.
Melbourne. *Observatorium.
Hobarton. *Bureau des Gouvernements-Statistikers.
Sydney. *Observatorium.

Ausserdem haben noch folgende Personen die „Monatliche Uebersicht der Witterung" erhalten: Gymnasiallehrer Roether, Altkirch; Professor Dr. Günther, Ansbach; Dr. von Boguslawski, Astronom Jesse, Geheimer Ober-Baurath Baensch, Professor Dr. Tietjen, Professor Dr. Arndt, Berlin; Navigationslehrer Dr. Romberg, Bremen; Oberlehrer Heffter, Bromberg; Herr Pattenhausen, Braunschweig; Bezirksförster a. D. Bajer, Baden; Professor Dr. Hoh, Bamberg; Professor Dr. Suhle, Bernburg; Dr. Wildermann, Diedenhofen; Dr. Roess, Direktor des Botanischen Gartens, Erlangen; Oberst z. D. Rüder, Eutin; Kaplan A. Richter, Ebersdorf; Obertelegraphist Wilhelm, Friedrichshafen; Oberlehrer Dr. Eilker, Geestemünde; Königlicher Sanitätsrath Dr. Stohlmann, Gütersloh; Medizinalrath Dr. Schmidt, Gumbinnen; Se. Magnificenz, Bürgermeister Dr. Kirchenpauer, Hamburg; Professor Dr. Recknagel, Kaiserslautern; Professor Dr. Sohnke, Karlsruhe; Professor Dr. Karstens, Kiel; Professor Dr. Luther, Königsberg; Freiherr Dr. von Dankelman, Gymnasiallehrer Dr. Traumüller, Leipzig; Dr. Assmann, Magdeburg; Professor Dr. v. Bezold, München; Lootsen-Kommandeur Schmidt, Neufahrwasser; Professor Dr. Magner, Posen; Oberlehrer Dr. Buttel, Segeberg; Lootsen-Kommandeur Barandon, Stettin; Professor Dr. von Schoder, Stuttgart; Dr. Cunerth, Thorn; Pfarrer Beck, Werninghausen; M. Rundell jr., Liverpool; Professor Dr. Buys-Ballot, Utrecht; Dr. L. Gruber, Budapest; Professor Eugen Gelcich, Cataro; Professor Dr. Friesack, Graz; Dr. Zenker, Potsdam; Professor Dr. Hann, Wien; Dr. Kostlivy, Wien; Professor Nordenskjold, Helsingfors; Baron von Wrangel, Nicolajef; Professor Dr. Billwiller, Zürich; Professor Dr. Plantamour, Genf; Professor Dr. Cleveland Abbe; Herr Carlile P. Patterson, Washington; Commandant von Algier; Weber, Minister-Resident des deutschen Reichs, Tanger.

Digitized by Google

Schlussbemerkung.

Ueber die Weiter-Entwickelung der Angelegenheiten, welche in dem Jahresberichte I, Abschnitt XII, sub *1* und *2* eingehend erörtert wurden, ist auch am Schlusse des Berichtsjahres nichts zu berichten. Einmal hängt die Einrichtung eines Lehrkursus für Navigationslehrer-Aspiranten allzusehr von der Fertigstellung des neuen Dienst-Gebäudes ab, als dass vor dem Eintritt dieses Ereignisses Erhebliches in der Realisirung des Planes zu erwarten stände, und zum Anderen kann mit Bezug auf die Förderung der Interessen der Landwirthschaft durch Organisation eines meteorologischen Dienstes für das deutsche Reich Erhebliches nicht geschehen, solange die Organisation der Meteorologie in den einzelnen Staaten nicht vollendet ist. Wie es um die letztere Bedingung steht, haben wir bereits an verschiedenen Stellen dieses Berichtes des Näheren dargethan und auf die Konsequenzen, die aus den gegenwärtig noch bestehenden Verhältnissen zu ziehen sind, hingewiesen, so dass kaum noch Weiteres dem Gesagten hinzuzufügen sein dürfte. Der Bau des neuen Dienst-Gebäudes ist, Dank den vereinten Anstrengungen aller dabei Interessirten, so weit gefördert worden, dass mit Zuversicht die Beziehung desselben gegen Ende des nächsten Jahres (1881) erwartet werden darf. Die Direktion wird nicht verfehlen, entsprechend den von ihr gegebenen Zusicherungen, für den Etat der Deutschen Seewarte pro 1882/83 solche Vorschläge an die Kaiserliche Admiralität gelangen zu lassen, die, wenn sie die hohe Genehmigung finden sollten, die Errichtung eines Kursus für Navigationslehrer-Aspiranten ermöglichen werden. Die Personen-Frage, d. h. die Besetzung der für eine solche Einrichtung erforderlichen Stellen, kann dabei keine ernsten Schwierigkeiten bereiten, da die Direktion von langer Hand Vorsorge getroffen und die Ausbildung geeigneter Lehrkräfte für den bezeichneten Zweck keinen Augenblick aus dem Auge verloren hat.

Voraussichtlich schliesst das nächste Berichtsjahr damit ab, dass alle Abtheilungen des Instituts (die Abtheilung IV ausgenommen, welche bei der Sternwarte verbleibt) sich in dem neuen Dienst-Gebäude auf dem Stintfange einrichteten und zu neuer, erhöhter Thätigkeit rüsten werden. Es war daher die Direktion besonders darauf bedacht, die alljährliche Berichterstattung über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte mit Herausgabe des hier vorliegenden Berichts auf das Laufende zu bringen. Der nächste, vierte Jahresbericht soll schon nach Ablauf des ersten Quartales des Jahres 1882 der Oeffentlichkeit übergeben werden.

SCHLUSS.

Digitized by Google

Berichtigungen.

Seite	3.	Zeile	12 v. o.	statt	„der“ lies „die“.
„	5.	„	23 v. o.	„	„befähigsten“ lies „befähigtsten.“
„	27.	„	8 v. o.	„	„Erser“ lies „Erster.“

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
III. Jahrgang: 1880.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 2.

Regen, Hagel und Gewitter

im

Indischen Ozean

nach den meteorologischen Schiffsjournalen der Deutschen Seewarte

nebst

Bemerkungen über die geographische Verbreitung der Gewitter und des Hagels überhaupt.

Von

A. v. Danckelman,

Dr. phil.

Vorstand des Königl. Sächs. Meteorologischen Bureaus.

HAMBURG, 1880.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhaltsverzeichniss.

		Seite
§ 1.	Einleitung	1 — 2
§ 2.	Die Beobachtung der Hydrometeore zur See im Allgemeinen	2 — 7
§ 3.	Material und Methode der Bearbeitung desselben	7 — 9
§ 4.	Die Windverhältnisse des Indischen Ozeans	9 —12
§ 5.	Die Regenverhältnisse des Indischen Ozeans	12—17
§ 6.	Zusammenstellung der Regenverhältnisse meteorologischer Stationen auf Inseln und im Küstengebiet des Indischen Ozeans, sowie der Halbinsel Vorderindien	17—21
§ 7.	Uebersicht der aus § 5 und § 6 sich ergebenden Resultate	21—27
§ 8.	Zur geographischen Verbreitung der Gewitter im Allgemeinen	27—28
§ 9.	Die Gewitter des Indischen Ozeans	28—32
§ 10.	Zur geographischen Verbreitung des Hagels	32—35
§ 11.	Die Hagelerscheinungen auf dem Indischen Ozean	35—36

Karten.

No. 1. Vertheilung der regenärmsten Jahreszeiten und Monate.
No. 2. Vertheilung der regenreichsten Jahreszeiten und Monate.
No. 3. Mittlere Regenwahrscheinlichkeit für die Monate Januar bis März.
No. 4. Mittlere Regenwahrscheinlichkeit für die Monate April bis Juni.
No. 5. Mittlere Regenwahrscheinlichkeit für die Monate Juli bis September.
No. 6. Mittlere Regenwahrscheinlichkeit für die Monate Oktober bis Dezember.
No. 7. Mittlere jährliche Gewitterhäufigkeit im Indischen Ozean nach Prozenten.

Digitized by Google

Digitized by Google

§ 1. Einleitung.

Die nautische Meteorologie hat seit den grundlegenden Arbeiten Maury's rasche und ungeahnte Fortschritte gemacht, das verhältnissmässig spärliche Material, auf Grund dessen der Begründer dieses Zweiges der Meteorologie seine epochemachenden Arbeiten begann, ist im Lauf der Jahrzehnte mächtig angewachsen und augenblicklich gebieten die nautischen Institute der verschiedenen Kulturstaaten schon über Millionen von Zahlenwerthen und Beobachtungen, die freilich nicht alle gleich in dem ihnen beizumessenden Werthe sind. Die Ungleichheit der Beobachtungsmethoden, die Unsicherheit der Korrektionen der angewandten Instrumente, die geringe Geübtheit vieler Beobachter, verbunden mit der Schwierigkeit der Beobachtungen auf hoher See selbst, diese und noch manche andere Gründe mindern den Werth mancher der bei den nautischen Instituten vorhandenen Beobachtungsjournale herab, namentlich bezüglich jenes Materials, welches aus der Zeit stammt, in der noch keine internationalen Vereinbarungen und Kongresse eine gewisse Gleichförmigkeit der Beobachtungen erzielt hatten. Jetzt, nachdem in dieser Hinsicht so grosse Fortschritte gemacht sind, gewinnt das eingehende Material zusehens an Werth und die Kenntniss der Vertheilung des Luftdruckes, der Luft- und Oberflächentemperatur der See, der Windverhältnisse und Strömungen der Meere hat namentlich für die vielbefahrenen Theile des Atlantischen Ozeans wesentliche Fortschritte gemacht. Das einzige meteorologische Element, bezüglich dessen solche Fortschritte, wenigstens bis auf die allerjüngste Zeit, nicht zu verzeichnen gewesen sind, in Bezug auf welches man in den neuesten Lehrbüchern und Abhandlungen vielmehr noch Anschauungen vertreten findet, welche theilweise sogar noch auf den gerade in dieser Beziehung entschieden nicht zuverlässigen Berichten der Seefahrer der vorigen Jahrhunderte fussen, dieses Element ist der atmosphärische Niederschlag in seinen verschiedenen Modifikationen und den ihn begleitenden Erscheinungen.

Diese Thatsache findet ihre Erklärung in dem Gange, den die Entwicklung der nautischen Meteorologie genommen hat. Erörterungen über meteorologische Erscheinungen, die für den Seemann von wenig Bedeutung sind, mussten so lange zurücktreten, bis die Untersuchungen über die für die Seefahrt bedeutungsvollsten meteorologischen Elemente, das sind die Windverhältnisse und die diese bedingende Luftdruckvertheilung, zu einem gewissen vorläufigen Abschluss, für die besuchtesten Routen wenigstens, gebracht waren. Vom wissenschaftlichen Standpunkte aus bilden jedoch die atmosphärischen Niederschlagsverhältnisse auf hoher See eine Erscheinung, deren Erforschung ebenso wichtig ist wie die jedes anderen meteorologischen Elements und ist es daher dringend zu wünschen, dass die Anstellung derartiger Beobachtungen auf hoher See nicht vernachlässigt, sondern mit möglichster Genauigkeit betrieben wird.

Dass sich in der That der einsichtsvolle Seemann in dieser Hinsicht an ihn gerichteten Wünschen und Forderungen nicht verschliesst, vielmehr gern bereit ist, die Wissenschaft fördern zu helfen, das beweisen die bei der Deutschen Seewarte in neuerer Zeit eingehenden meteorologischen Schiffsjournale, welche in der genauen Registrirung solcher bisher meist nur nebensächlich behandelten meteorologischen Erscheinungen, wie die Niederschläge, einen wesentlichen Schritt zur Vervollständigung und Besserung aufweisen, so dass schon jetzt Material genug vorhanden ist, um wenigstens althergebrachte irrthümliche Anschauungen, die Niederschlagsverhältnisse auf hoher See betreffend, durch dasselbe beseitigen zu können. Für den Atlantischen Ozean haben Dr. Köppen und Dr. Sprung das Ergebniss ihrer Untersuchungen, wie sie aus dem bei der Seewarte in dieser Richtung vorhandenen Materiale sich ergeben, soeben veröffentlicht.[1])

[1]) Annalen der Hydrographie etc. 1880, pag. 225.

Digitized by Google

Für den Indischen Ozean bezweckt die nachfolgende Arbeit ein gleiches. Der verhältnissmässig geringen Anzahl der Beobachtungen entsprechend, ist dieselbe freilich noch lange nicht genügend, um absolute Daten zu liefern. Die im Folgenden gegebenen Zahlen sind daher nur als relative Werthe aufzufassen, die bei jeder weiteren Bearbeitung des rasch wachsenden Materials sich, vielleicht nicht unbedeutend, ändern können. Durch das Nachfolgende soll hauptsächlich auf die Unhaltbarkeit verschiedener, wie es scheint noch fast allgemein festgehaltener, Annahmen hingewiesen und die Veranlassung zu späteren, eingehenderen Untersuchungen mit Hülfe eines inzwischen weit umfangreicher gewordenen Materials gegeben werden.

---

§ 2. Die Beobachtung der Hydrometeore auf See im Allgemeinen.

a) Beobachtungen durch Messungen.

Die Beobachtungen der Niederschlagsmengen mittelst Regenmesser auf hoher See sind bis jetzt ausserordentlich selten[1]) und fast nur auf Kriegsschiffen oder wissenschaftlichen Expeditionsfahrzeugen angestellt worden. In der That haben auch die Bestimmungen der Höhe des Niederschlags auf dem Meere mit den grössten Schwierigkeiten zu kämpfen. Denn wenn man die Bedingungen betrachtet, welche zu wirklich brauchbaren Bestimmungen der Regenhöhen zu Lande die Haupterfordernisse sind, so findet man, dass diese bei dem Gebrauche von Regenmessern auf Schiffen nur schwer oder gar nicht zu erfüllen sind. Ein gewöhnlicher Regenmesser nimmt an den durch den Seegang verursachten Schwankungen des Schiffes theil, seine Auffangfläche ist daher fast nie horizontal. Diesem Uebelstande hat man abzuhelfen gesucht durch Konstruktion eines Regenmessers in kardanischer Aufhängung, und mit solchen Instrumenten sind die erwähnten Beobachtungen auf englischen Schiffen angestellt. (Vergl. „Nature“ Vol. VII. pag. 202.) Die fortwährende Ortsveränderung des Schiffes, die Schwierigkeit einer freien, durch Segel und Tauwerk nicht beeinflussten

---

[1]) Regenmessungen auf hoher See sind, soweit mir bekannt geworden ist, angestellt worden:

a) Durch die Expedition unter Kapt. Tuckey nach dem Congo. (Narrative of an expedition to explore the river Zaire. London 1818.)

b) Durch das französische Kriegsschiff „La Bonite“ bei Gelegenheit einer Weltumseglung 1834—37. Nachrichten über die Ergebnisse dieser Messungen sind mir von Paris in Aussicht gestellt, stehen leider aber bis jetzt noch aus.

c) Durch die amerikanische Südpolarexpedition unter Kapt. Wilkes, 1838.

d) Durch die Novara-Expedition, welche die sorgfältigsten Niederschlagsbeobachtungen geliefert hat, welche wir bis jetzt von der hohen See besitzen; jedoch sind die Regenmessungen nicht die ganze Reise hindurch regelmässig vorgenommen, öfters ist in dem Journal (Nautisch-physikalischer Theil des Berichtes der Novara-Expedition, Wien 1862—65) die Regendauer angegeben, ohne dass gleichzeitig Messungen über die Regenhöhe stattgefunden haben. Die Beobachtungen über die Dauer der Regen dagegen sind mit äusserster Sorgfalt angestellt.

e) Durch Schiffe der K. K. Oesterreichischen Marine und des Oesterreichisch-Ungarischen Lloyd. Diese Beobachtungen haben jedoch keine nennenswerthen Resultate geliefert und sind dieselben, wie Herr Müller, Direktor des Hydrographischen Instituts in Pola mittheilt, sowie die meteorologischen Beobachtungen überhaupt, soweit solche zur gesicherten Navigation nicht erforderlich sind, nicht mehr obligatorisch, welcher Umstand kaum zu bedauern ist, da solche Beobachtungen auf Kommando meist nicht nur keinen Nutzen bringen, sondern vielfach sogar noch schaden.

f) Durch eine Anzahl Schiffe der englischen Kriegs- und Handelsmarine. Die Resultate dieser auf alle Meere sich erstreckenden fünfjährigen Beobachtungen sind mitgetheilt im Quarterly Journal of the Meteorological Society 1878 pag. 164. Demzufolge wurden auf der nördlichen Halbkugel an 175 Regentagen 2588 mm Regen gemessen, auf der südlichen an 244 Tagen 2387 mm, oder 14.7 mm resp. 9.6 mm im Durchschnitt pro Tag. Hieraus wird von dem Verfasser des betreffenden Aufsatzes gefolgert, dass auf der Nordhemisphäre die Regen stärker sind als auf der südlichen, wo die äquatorialen Regengüsse zu fehlen und die feinen Staubregen (drizzly weather) vorzuwalten scheinen. Der Monat September hatte auf der nördlichen Halbkugel den meisten Regen, 662 mm und die grösste Anzahl Regentage, nämlich 33 innerhalb fünf Jahre; von der Südhemisphäre lieferte der Monat April den höchsten Regenbetrag, 449 mm, der August aber die grösste Anzahl Regentage, 35. Die spärlichsten Regen erfolgten auf der nördlichen Hemisphäre im Monat März, nämlich 17 mm an 5 Tagen, auf der südlichen im Oktober, 10 mm an einem Tage. Das Frühjahr soll daher nach dem Autor als die regenärmste Zeit auf hoher See angesehen werden, der Herbst als die regenreichste.

Dass eine solche kritiklose Zusammenstellung von Regenmessungen aus allen möglichen Breiten und klimatischen Zonen einer Hemisphäre, die keine Rücksicht auf örtliche Verhältnisse nimmt, keine den wirklichen Thatbeständen entsprechenden Resultate geben kann, braucht wohl nicht noch besonders hervorgehoben zu werden.

Weiteres, jedoch auch zu keinen neuen Gesichtspunkten Führendes über diesen Gegenstand findet man in Nature 1878, 30. Januar, und in Symon's Meteorological Magazine, 1879, pag. 32.

Digitized by Google

Aufstellung des Regenmessers, das bei unruhigem Wetter nur allzuleichte Hineinspritzen von Flugwasser der Meereswogen in den Regenmesser sind fernere, die Genauigkeit der Messungen stark beeinträchtigende Momente. Eine sehr erhöhte Aufstellung des Instrumentes, etwa auf einer Raae, bringt nur eine neue Fehlerquelle in die Messung, indem unter dem Einfluss des Windes ein solcher Regenmesser wohl bedeutend weniger Niederschlag ergeben würde, als ein auf Deck aufgestellter. Andererseits wird man aber doch wohl auch schwerlich ernstlich, wie vorgeschlagen worden ist („British Rainfall", 1866, pag. 12), eine chemische Untersuchung des aufgefangenen Regenwassers auf Gehalt an Salzwasser aus dem Meer mittelst Silbernitrat von den Seeleuten verlangen wollen.

Die Menge des Niederschlags hängt bei Landbeobachtungen im höchsten Grade von den örtlichen Verhältnissen ab, auf der hohen See mit ihrer gleichförmigen Oberfläche dürfte dies, bis zu einem gewissen Grade wenigstens, nicht der Fall sein und ist daher ein fortwährender Wechsel der Beobachtungsstelle an und für sich innerhalb gewisser Grenzen nicht ganz unstatthaft. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, wird in einem „Ocean rainfall" überschriebenen Artikel im Meteorological Magazine 1876 die Hoffnung ausgesprochen, dass es im Laufe der Jahre gelingen werde, einige Kenntniss über den Regenfall auf hoher See für jedes beliebige Gradfeld zu erlangen. Hat nämlich z. B. ein Schiff bei einem bestimmten Kurs in einem Tage 240 Seemeilen zurückgelegt und sind während dieser Zeit 0.021 engl. Zoll im Regenmesser aufgefangen, so würde dies, da das Schiff zur Durchschreitung eines Quadratfeldes 6 Stunden (nicht 4 Stunden, wie der Verfasser des angezogenen Artikels meint, da 60 Seemeilen einen Grad ausmachen), also ein Viertel der ganzen Zeit gebraucht hat, 0.084 Zoll für das betreffende Feld in einem Tage geben; so viel würde also die Regenmenge betragen, wenn das Schiff volle 24 Stunden hindurch in dem betreffenden Feld verweilt haben würde. Auf diese Weise könnte nach der in diesem Aufsatz ausgesprochenen Ansicht im Laufe der Jahre für jeden Theil des Ozeans Material gesammelt werden, welches uns Kenntniss über die Grösse des Regenfalles an der betreffenden Stelle verschaffen würde. Zum Schluss schlägt der Verfasser noch vor, um die Behandlung der Frage zu vereinfachen, alle Rücksicht auf lokale Schauer, einerlei ob schwere oder leichte, ob von grosser oder geringer Ausdehnung, bei Seite zu setzen und nur Mittel- und Durchschnittswerthe anzunehmen.

Ist man nun schon gewohnt an die Beobachtungen zur See und an ihre Verwerthung und Bearbeitung einen anderen Maassstab zu legen, als dies bei Landbeobachtungen der Fall ist, so dürfte doch mit obigem Vorschlage die Grenze des Erlaubten bei weitem überschritten sein. Diese Methode würde nur dann statthaft sein und einigermaassen zum Ziele führen, wenn lang anhaltende Regen weitaus häufiger vorkämen, als vorübergehende Schauer. Dies ist aber durchaus nicht der Fall für die meisten Theile der Ozeane. Schauerregen (passing showers) sind auf offener See, namentlich im Gebiete der Passate sehr häufig, und würde daher selbst auf den befahrensten Routen der Meere eine ausserordentliche Reihe von Beobachtungsjahren dazu gehören, um auf diesem Wege zu einigermassen annehmbaren Mittelwerthen der Regenhöhe zu gelangen; denn die Geschwindigkeit des Schiffes, der Umstand, ob die Wolken mit oder in irgend einem Winkel zur Kursrichtung des Schiffes ziehen, müssen bei solchen Regenschauern die Menge des aufgefangenen Niederschlags sehr wesentlich beeinflussen.

Nach alle dem dürfte es fast erscheinen, als ob die Anstellung von Regenmessungen, namentlich auf Segelschiffen, kaum zu empfehlen sei; auf grösseren Dampfern würde vielleicht eher die Möglichkeit zur Anstellung von brauchbaren Regenmessungen gegeben sein, indem auf denselben wohl leichter eine günstige Stelle für die Aufstellung eines Regenmessers auf dem Hinterdeck oder der Kommandobrücke zu finden wäre, allein bei diesen Fahrzeugen kommt wieder die sehr rasche Ortsveränderung als ein die Ergebnisse beeinträchtigendes Moment hinzu, so dass es im ganzen wohl gerathen sein dürfte, wie bisher hauptsächlich Kriegsschiffen oder Expeditionsfahrzeugen die Anstellung von Regenmessungen auf offenem Meere zu überlassen, wenn anders man nicht Gefahr laufen will, durch fehlerhafte Beobachtungen zu falschen Resultaten und Schlüssen geführt zu werden.

b) Beobachtungen durch Zählung der Niederschlagstage.

Es ist für die Beobachtungen zu Lande schon zu wiederholten Malen auf die Wichtigkeit der Angabe der Niederschlagstage innerhalb eines Monats oder Jahres aufmerksam gemacht worden, in neuerer Zeit

Digitized by Google

wieder von Dr. Köppen.[1]) Mit Recht hebt derselbe hervor, dass dieselbe in vielen Fällen von grösserer Bedeutung und viel charakteristischer für einen Monat oder eine Jahreszeit ist, als die so grossen Schwankungen unterworfenen Mengen des Niederschlages. Es lässt sich die Vertheilung der Tage mit Niederschlägen auf das Jahr viel leichter feststellen, als die der Niederschlagsmengen selbst, da die Anzahl derselben nicht so wandelbar ist, wie der Betrag der jährlichen Regenhöhe, bei welchem ein einziger Platzregen das Ergebniss vieler Jahre modifiziren kann und also eine sehr lange Beobachtungsreihe zur Sicherstellung der Resultate nöthig ist.[2]) Ein weiterer Vortheil der Methode ist der, dass sie keinerlei Apparate erfordert. Hat man sich einmal über die Art und Weise der Zählung der Niederschlagstage geeinigt (das ist seit dem Wiener Meteorologenkongress geschehen) und werden die Beobachtungen sorgfältig angestellt, beziehentlich das einmal vorhandene Material nach dieser Richtung einer Prüfung unterzogen und gesichtet, so wird man durch diese Methode viel leichter und rascher zu einer Anschauung und Erkenntniss der gesetzmässigen Vertheilung der Niederschläge auf dem Ozean gelangen, als wenn man auf die Erforschung der quantitativen Seite der Niederschlagsbeobachtungen, welche so vielen Mängeln unterworfen ist, das Hauptgewicht legt, zumal es sich ja bei der nautischen Meteorologie zunächst noch viel mehr um die Feststellung gewisser Mittelwerthe, als um den Verfolg von Einzelerscheinungen handelt.

In der That ist denn auch die Methode der Zählung der Niederschlagsvorkommnisse bisher einzig und allein bei der Untersuchung der Regenverhältnisse auf offener See angewandt worden. Maury selbst war der erste, welcher gleich auf diese Bahn lenkte und der die ersten Regenkarten des Atlantischen Ozeans veröffentlichte. Die Methode, welche er bei der Bearbeitung dieser seiner „Storm and rain charts“ anwandte, bestand darin, dass er die Oberfläche des Ozeans in eine Anzahl Theile zerlegte, von denen ein jeder 5° in Länge und Breite umfasste. In diese Quadrate trug er aus den Logbüchern der Schiffe, welche diese Felder passirten, die Zahl der achtstündigen Perioden (Doppel-Wachen) ein, während welcher ein Schiff in dem einen oder anderen Felde verweilte und dann wurde die Zahl der Doppel-Wachen eingetragen, während welcher Regenfälle vorgekommen waren. Jede dieser Perioden galt als eine Beobachtung und durch das Excerpiren einer grossen Anzahl Logbücher bekam er für jedes Quadrat und jeden Monat des Jahres eine Reihe von Beobachtungen über die verschiedensten Witterungszustände, der gegenüber gestellt wurde die Anzahl der Regenbeobachtungen allein, welche beide Zahlen in den Regenkarten veröffentlicht wurden. Da aber auf diese Weise die Häufigkeit der Regen in den einzelnen Theilen des Ozeans nicht unmittelbar unter einander vergleichbar war, weil in jedem einzelnen Quadrat die Anzahl der Beobachtungen naturgemäss eine verschiedene war, so mussten noch zum Zweck der Vergleichbarmachung die Prozentsätze der Regenbeobachtungen angegeben werden, welche dann, in ein Diagramm eingetragen, die Häufigkeit der Regen für verschiedene Theile des Meeres nach einer einheitlichen Anordnung erkennen liessen. Auf diese Weise bearbeitete Maury die Regenverhältnisse des Nord- und Südatlantischen und einen Theil des Nordpazifischen Ozeans.

Die hauptsächlichsten Resultate, welche diese Karten ergeben, dürften sich in Folgendem zusammenfassen lassen:[3])

1) Die Niederschläge auf dem nördlichen Theil des Atlantik übersteigen diejenigen gleicher Breiten des südlichen um ein beträchtliches und zwar im Verhältniss wie 10.9 zu 6.4.

2) Die Lage des äquatorialen Stillengürtels fällt mit einem Gebiete des Maximums der Regenwahrscheinlichkeit von 14—19 Prozent zusammen.

3) Das Gebiet der Passatwinde ist gekennzeichnet durch sehr wenig Niederschläge, während dieselben in der gemässigten Zone häufig sind.

4) Südlich von 30° s. Br. ergeben die dicht unter der amerikanischen Ostküste gelegenen Quadrate eine bemerkenswerthe Abnahme der Regenwahrscheinlichkeit, wie es scheint hervorgerufen durch den Einfluss der hohen Bergzüge im südlichen Amerika auf die hier vorherrschenden Westwinde, welchen sie ihre

---

[1]) Zeitschr. f. Meteorologie 1868, pag. 496, 1870 pag. 1, 1876 pag. 33, 1880 pag. 362.

[2]) Nach der Untersuchung von Prof. Hann in: „Untersuchungen über die Regenverhältnisse von Oesterreich-Ungarn“, Sitzb. der Akademie der Wissensch. zu Wien, 1880, ergiebt sich, dass, um das Jahresmittel der Regenhöhe eines Ortes bis auf einen wahrscheinlichen Fehler von ±5% des Betrages sicher zu haben, je nach der Lage dieses Ortes in der Monarchie 5—9 Jahre nöthig sind; wollte man einen wahrscheinlichen Fehler von ±1% erreichen, so würden 110—215 Jahre nöthig sein. Um das Monatsmittel des Regenfalles auch bis auf 5% sicherzustellen, bedarf es 60—70jähriger Beobachtungen.

[3]) British Rainfall, 1866, pag. 14.

Digitized by Google

Feuchtigkeit entziehen, während bekanntlich die Westküste der Südspitze Südamerikas ausserordentlich reich an Niederschlägen [1]) ist.

5) Im Südatlantischen Ozean zwischen 35—40° s. Br. ergiebt sich eine sehr gleichförmige Regenwahrscheinlichkeit von circa 6 Prozent zwischen dem Kap der guten Hoffnung und Amerika.

6) Es besteht eine allgemeine Zunahme der Regenwahrscheinlichkeit auf dem Atlantischen Ozean in der Richtung von der alten zur neuen Welt. [2])

Dasjenige dieser Resultate, welches uns an dieser Stelle am meisten interessirt, ist die aus den Maury'schen Karten sich ergebende geringe Regenwahrscheinlichkeit der Passatgebiete. An einer Stelle seiner „Sailing directions" (8. Auflage, vol. I. pag. 38) spricht er sich sogar dahin aus, dass „we know from observation that the trade-wind regions of the ocean, beyond the immediate vicinity of the land are, for the most part rainless regions."

Diese Vorstellung von einer regenlosen oder fast regenlosen Passatzone auf dem Meere, welche schon vor den Arbeiten Maury's eine allgemein angenommene war, [3]) hat durch die Autorität Maury's eine neue Stütze erhalten. Es ist demnach nichts befremdendes, dass man fast in allen neueren Lehrbüchern der Meteorologie und in sonstigen meteorologischen Schriften und Abhandlungen, bei der Besprechung der Passate regelmässig die Angabe wiederkehren findet, dass in den Passatregionen auf dem Meer fast absoluter Regenmangel herrsche und überhaupt hier, physikalischen Gesetzen gemäss, in der Regel kein Regen fallen könne [4]). Die meisten kartographischen Darstellungen der Regenverhältnisse der Erde vertreten dieselbe Anschauung. Die Regenkarte Wojeikoff's [5]) führt 5 regenlose Passatgebiete der Erde auf. Eine Ausnahme macht die Regenkarte Mühry's, die von der herrschenden Ansicht über die Regenverhältnisse der Passatgebiete auf dem Meere abweicht [6]). Mühry lässt seine verschiedenen Regenzonen, auf deren Bedeutung an dieser Stelle nicht eingegangen werden kann, auch über die Ozeane verlaufen. Damit ist wenigstens ein Aufgeben der herrschenden Ansicht ausgedrückt. Auch Mohn [7]) spricht ausdrücklich nur davon, dass die Regenmenge in der Passatzone auf dem Meere nicht bedeutend sei.

Wenn nun die schon erwähnten neueren Untersuchungen für den Atlantischen Ozean und die im Folgenden sich ergebenden Verhältnisse für den Indischen Ozean es klar hinstellen, dass nicht im geringsten von einer Regenlosigkeit, ja nur zum kleineren Theil von einer Regenarmuth der Passatzonen die Rede sein

---

[1]) Nach Maury, Sailing directions, vol. I., pag. 27, beobachtete Kapt. King an dieser Küste binnen 41 Tagen einen Regenfall von 3810 mm und Darwin berichtet, dass das Meereswasser hier zuweilen ganz süss ist in Folge der enormen Regenmengen, die hier niedergehen.

[2]) Diese Erscheinung, die auch durch die neuesten Untersuchungen wieder bestätigt wird, findet, da sie namentlich für die Passatregionen gilt, wie es scheint, ihre einfachste Erklärung darin, dass die Passate, je weiter sie auf dem Atlantic westwärts gelangen, um so mehr mit Wasserdämpfen gesättigt werden, wodurch die Möglichkeit von Niederschlägen durch atmosphärische Störungen und geringe Abkühlungen eine immer grössere wird. Maury selbst giebt keine Erkläruug für diese Erscheinung.

[3]) Beweise hierfür bilden:
Kämtz, Lehrbuch der Meteorologie. Halle 1831, vol. I., pag. 422:
„Wo zwischen den Wendekreisen der Passat mit grösster Stärke und Regelmässigkeit auf dem Meere weht, regnet es nicht."
Kämtz, Vorlesungen über Meteorologie. Halle 1840, pag. 166. Ebenso.
J. Forbes, Abriss einer Geschichte der neueren Fortschritte der Meteorologie. Deutsch von W. Mahlmann. Berlin 1836, pag. 187:
„Fast ebensowenig regnet es da, wo der Passat zwischen den Wendekreisen mit grösster Regelmässigkeit und Stärke weht."

[4]) E. E. Schmid, Lehrbuch der Meteorologie. Leipzig 1860, pag. 741.
J. van Bebber, Die Regenverhältnisse Deutschlands. München 1877, pag. 7.
A. Wojeikoff, Die Passate, die tropischen und suptropischen Regen. Ztsch. f. Met. 1872, pag. 180:
„Der Begriff von den Eigenschaften und der Beständigkeit des Passates schliesst Niederschläge auf den ebenen Flächen des Ozeans aus. Befindet sich ein Punkt der Oberfläche des Meeres das ganze Jahr hindurch in der Passatzone, so wird dort auch kein Niederschlag fallen."

[5]) A. Wojeikoff, Die atmosphärische Zirkulation. Ergänzungsheft zu Petermann's Geogr. Mitth. 1874, Karte 3.

[6]) A. Mühry, Allgemeine geographische Meteorologie, 1860, Karte 3, und Geogr. Mittheilungen, 1860.

[7]) Mohn, Grundzüge der Meteorologie. II. Aufl. 1879, pag. 183.

Digitized by Google

kann, so darf doch wohl mit Recht gefragt werden, wie es kommen konnte, dass nicht schon die Untersuchungen von Maury das Irrthümliche der alten Anschauung über die Niederschlagsverhältnisse dieser Gebiete dargelegt haben. Der Grund hierfür ist in dem in Bezug auf die Registrirung der Niederschläge ungenauen und mangelhaften Material zu suchen, welches dem amerikanischen Forscher zur Verfügung stand. Maury selbst scheint die Unzulänglichkeit seines Materials in dieser Beziehung gefühlt zu haben, denn er sagt an einer Stelle [1]): „It may be that mariners do not always record in their logs rain, fog, thunder or lightning. It may, therefore, be probable that both rain and lightning occur at sea more frequently than it would appear by the charts they do .... but it may be presumed that mariners generally are not more apt to neglect to mention rains, thunder and fogs in one part of the ocean than another; and that, therefore, the relative frequency, with which they occur may be supposed to be fairly indicated on the chart.“ Dieser Schluss, obwohl auf den ersten Anblick berechtigt erscheinend, ergiebt sich bei näherer Erwägung der Verhältnisse jedoch als nicht zutreffend. Wenn auf allen Theilen des Ozeans das Verhältniss der schweren zu den leichten Regen dasselbe wäre, so würde die Voraussetzung Maury's begründet sein. Dies ist aber wohl nicht der Fall. Nirgends häufiger als innerhalb der Passatregionen findet man in den Schiffsjournalen die „passing showers“ verzeichnet, während schwere, lang anhaltende Regen selten vorzukommen scheinen. Bei nicht ganz sorgfältiger Beobachtung werden daher diese vorübergehenden Regen, die Passatschauer des deutschen Seemanns, häufig übersehen und vielfach nicht aufgezeichnet werden, so dass auf diese Weise die Passatgebiete in den Ruf der Regenarmuth kommen, den sie nur bedingungsweise verdienen.

Es verhält sich in diesem speziellen Punkte gerade so, wie mit den Niederschlagsverhältnissen auf See im Allgemeinen. Es ist behauptet worden, dass es auf hoher See weniger regne, als auf dem Lande und zwar ist der erste, welcher diese Ansicht geäussert hat, wohl der alte Seefahrer Dampier [2]) gewesen, auf den ähnliche Angaben bei Arago [3]), Mühry [4]) zurückzuführen sind. Aber auch in neuester Zeit sind ähnliche Ansichten von seemännischer Seite ausgesprochen worden [5]). Wenn damit gemeint ist, dass die Zahl der Regentage durchschnittlich eine geringere sei auf dem Meere als auf dem Land, so dürften dem die neueren Resultate der Forschung entschieden widersprechen. Die zuverlässigste Zählung aller Regentage auf hoher See ist, wie schon erwähnt, wohl von der „Novara“-Expedition gemacht worden. Es wird sich daher verlohnen die Resultate derselben hier anzuführen, wobei alle Tage als Niederschlagstage gezählt wurden, an denen überhaupt solche, wenn auch nur von kurzer Dauer, notirt sind.

An Bord der „Novara“ wurden beobachtet auf der Reise

				Gesammttage	Regentage
von Gibraltar	nach Madeira	30. Mai 1857	— 7. Juni	9	1
„ Madeira	„ Rio	17. Juni	— 4. August..	49	29
„ Rio	„ Simonstown	31. August	— 1. Oktober .	32	21
„ Simonstown	„ St. Paul	26. Oktbr.	— 18. Novbr. ..	24	16
In der Nähe von St. Paul		19. Novbr.	— 7. Dezbr. ..	19	15
von St. Paul	nach Galle	8. Dezbr.	— 7. Jan. 1858	31	25
„ Galle	„ Madras	16. Januar	— 30. Januar ..	15	5
„ Madras	„ Nicobaren	11. Februar	— 22. Februar .	12	2
„ Galatheabucht	„ Singapore	27. März	— 15. April....	19	18
„ Singapore	„ Batavia	22. April	— 5. Mai.....	14	10
„ Batavia	„ Manila	29. Mai	— 15. Juni	17	6
„ Manila	„ Hongkong	26. Juni	— 4. Juli.....	9	3
„ Hongkong	„ Shanghai	18. Juli	— 26. Juli.....	9	4
„ Shanghai	„ Puinipete	16. August	— 17. Septbr...	33	27

[1]) Maury, Sailing directions, 1858, pag. 318.

[2]) Dampier, Traité des vents, Amsterdam. pag. 81.

[3]) F. Arago's Sämmtliche Werke, deutsch von Prof. W. Hankel. Band 16, pag. 420.

[4]) Mühry, a. a. O. pag. 148.

[5]) Kapt. Goodenough, H. M. S. „Pearl“. Nature 1873, pag. 63: „Regen im Ganzen sehr gering innerhalb und ausserhalb der Tropen.“

Digitized by Google

				Gesammttage	Regentage
von Puinipete	nach Sidney	19. Septbr.	— 5. Novbr. . .	47	32
„ Sidney	„ Auckland	7. Dezbr.	— 22. Dezbr. . .	15	9
„ Auckland	„ Papiete	8. Jan. 1859	— 11. Februar .	35	24
„ Papiete	„ Valparaiso	28. Februar	— 17. April	48	33
„ Valparaiso	„ Gibraltar	11. Mai	— 31. Juli	82	53

Von 519 Tagen, welche die „Novara“ auf offener See verbrachte, waren also 333 oder 64.2 Prozent Regentage, welche Thatsache gewiss nicht für die Seltenheit der Niederschläge auf dem Meere spricht.

Ueber die quantitative Seite der Niederschlagsverhältnisse auf See liegen, wie wir bereits sahen, noch sehr wenig Beobachtungen vor, aber auch diese wenigen sprechen durchaus nicht für eine etwaige Geringfügigkeit der Regenmengen auf See nach der quantitativen Seite; namentlich scheinen die Regenmengen, welche in den Tropenmeeren niederfallen, denen, welche in den regenreichsten Gebieten innerhalb der Wendekreise liegender Festländer beobachtet werden, ziemlich ebenbürtig zu sein. Kapt. Tuckey [1]) beobachtete am 12. Mai 1816 in 2° 30′ n. Br. und 1° 30′ ö. L. innerhalb 3 Stunden einen Niederschlag von 81.3 mm. Ferner maass nach Maury [2]) Kapt. Wilkes beim Passiren des Atlantischen Calmengürtels im Jahre 1838 während zehn Tage eine Regenhöhe von 156.2 mm, dies würden im Jahre circa 5500 mm ergeben, eine Regenhöhe, welche die aus den regenreichsten Gebieten Guianas bekannten noch übertreffen würde. Wie ausserordentlich die Regenmengen sind, die auf den Tropenmeeren niedergehen, beweisen schon die von Maury und Dove zitirten Angaben alter Seefahrer, dass es in den Calmengebieten zuweilen so heftig und anhaltend regne, dass man Trinkwasser von der Meeresoberfläche geschöpft habe. (Vergl. die Beobachtung Darwins, pag. 5.) Auch die „Novara“-Expedition hat einige recht beträchtliche Regenfälle verzeichnet; so wurden gemessen:

70 mm innerhalb aus sechs Tagen beim Kreuzen in der Nähe der Insel St. Paul (39° s. Br., 77° ö. L.) im November 1857, davon 57.3 mm innerhalb 11 Stunden,

in geringeren Breiten dagegen:

25.3 mm in	$1^1/_2$ Stunden	unter	6° n. Br.	95° ö. L.	
33.4 mm in	13 „	„	7° „	98°	„
62.3 mm in	$4^1/_2$ „	„	12° „	146°	„
62.0 mm in	11 „	„	11° „	150°	„
46.7 mm in	13 „	„	7° „	26° w. L.	

Leider liegen gerade aus den eigentlichen Passatgebieten von Seiten der „Novara“-Expedition keine Regenmessungen vor. Die Frage nach der Ergiebigkeit der Regen in den Passatregionen auf hoher See muss daher als eine offene betrachtet werden und es dürfte sich wohl verlohnen, wenn eines oder das andere der zukünftig ausgehenden wissenschaftlichen Expeditionsschiffe durch sorgfältig angestellte Messungen zur Lösung dieser Frage beitrüge. Dass die Zahl der Niederschlagstage im Grossen und Ganzen in diesen Gebieten keine geringe ist, das wurde schon hervorgehoben und vielleicht ergänzt die Zahl der Tage das, was den einzelnen Regen an Ergiebigkeit fehlt. Die Fragestellung kann ja überhaupt in Anbetracht der Resultate und Methode der Maury'schen Untersuchungen zunächst nur auf die Zahl der Regentage gerichtet sein.

§ 3. Material und Methode der Bearbeitung desselben.

Das an der Deutschen Seewarte vorhandene Material an Beobachtungen aus dem Indischen Ozean rührt hauptsächlich von drei Routen her, auf welchen Schiffe unter Deutscher Flagge stark vertreten sind; es sind dies die Seewege:

[1]) Tuckey, Narrative etc. pag. 45 (auch Arago, Vol. 16 pag. 421, Vol. 9 pag. 332; Kämtz, Lehrbuch I., pag. 422, Annales de chimie, XXVII, pag. 407); jedoch alle von dem Original in Bezug auf die Höhe des Niederschlags und die Oertlichkeit verschiedentlichst abweichend.

[2]) Maury, Sailing directions, 8. Aufl. 1858 I. pag. 40, 6. Auflage pag. 122.

Digitized by Google

vom Kap der guten Hoffnung nach den Reishäfen an der Ostküste des Busens von Bengalen und nach dem Indischen Archipel —
vom Busen von Bengalen und den Sundainseln nach dem Kap der guten Hoffnung zurück —
vom Kap der guten Hoffnung nach Australien.

Hierzu kommen noch einige Journale, welche von der Handelsflotte des Hamburger Handelshauses O'Swald & Co. herrühren und welche Reisen nach Zanzibar und Madagaskar enthalten, und ausserdem noch einige Journale über Fahrten von Aden nach der Malaccastrasse und zurück, ferner noch aus der Bibliothek der Seewarte die Journale der österreichischen „Novara"-Expedition und des schwedischen Expeditionsschiffes „Eugenie". Dieses gesammte Material stammt überwiegend von Segelschiffen her, Dampfer und Kriegsschiffe sind nur in sehr geringem Maasse daran betheiligt. Es tritt zu demselben noch mein eignes meteorologisches Tagebuch, welches ich auf der Ausreise von Europa an Bord des russischen Expeditionsdampfers „A. E. Nordenskjöld" und auf der Rückreise an Bord eines französischen Postdampfers führte.

Diese Beobachtungen, von denen der bis zum 1. Januar 1879 gehende Theil nach eingehender Untersuchung 24,700 Beobachtungstage [1]) umfasst, dürften insgesammt circa 26,000 Beobachtungstage aus den verschiedensten Jahren bis Ende 1879 enthalten.

Eine Durchsicht der 325 Segeljournale und der 11 Dampferjournale zeigte jedoch, dass dieses Material bei weitem nicht in seinem ganzen Umfange für die Zwecke dieser Untersuchung verwendbar sei. In einem beträchtlichen Theil der älteren Journale war die Rubrik für die Hydrometeore entweder gar nicht oder in so flüchtiger, unglaubhafter Weise ausgefüllt, dass auf eine Benutzung derselben von vorn herein verzichtet werden musste, da man vielfach deutlich erkennen konnte, dass nur bei besonders starken Regenfällen diesbezügliche Eintragungen in die Journale gemacht worden waren. In den neueren Journalen ist durch die Einführung der Beaufort'schen Wetterbezeichnung eine bedeutende Wendung zum Besseren zu bemerken, obwohl auch dann noch eine Anzahl derselben zu geringe Sorgfalt in Bezug auf die regelmässige Notirung der Niederschläge erkennen liessen und deshalb unberücksichtigt gelassen werden mussten, so dass im Ganzen schliesslich nur die Journale von 185 Schiffen, von denen freilich die meisten auf der Hin- und Rückfahrt Material lieferten, für die Untersuchung verwendbar blieben. Die Vertheilung desselben auf den Routen ist keine ganz gleichmässige, eine Häufung der Beobachtungstage tritt in den Gebieten mit schwachen oder veränderlichen Winden an den Grenzen des Südostpassates ein, ferner dort, wo die Windrichtung dem Kurs der Schiffe meist entgegengesetzt ist, wie beim Verlassen der hinterindischen Reishäfen während des Nordwestmonsuns und beim Kap der guten Hoffnung für die nach Europa bestimmten Schiffe. Das Material vertheilt sich so, dass für die nördliche Hemisphäre dasselbe nur für den Streifen zwischen 80° und 100° ö. L. genügend vorhanden ist, für die südliche Halbkugel vertheilt sich dasselbe auf die beiden Seewege, welche vom Kap entweder direkt nach Nordost bis in die Aequatorialgegenden führen, oder bei welchen die Schiffe unter 42—48° s. Br. mit Hülfe der „braven Westwinde" rasch die nöthige Länge ablaufen, um dann unter circa 80° ö. L. erst einen nördlichen Kurs einzuschlagen, wodurch sie mit Hülfe des bald erreichten Südostpassates meist rasch zum Aequator gelangen. Der grosse nordwestliche Theil des Indischen Ozeans, besonders das Arabische Meer, welches nur selten von deutschen Segelschiffen befahren wird, musste aus Mangel an Material fast ganz unberücksichtigt gelassen werden.

Die Ausarbeitung der Beobachtungen geschah nach folgenden Grundsätzen:

Die Ergebnisse der Maury'schen Untersuchung in Bezug auf die Regenvertheilung auf dem Ozean leiden an dem grossen Uebelstand, dass sie mit den Resultaten der Landbeobachtungen nicht vergleichbar sind, weil Maury nicht die Tage mit Niederschlägen zählte, sondern die Beobachtungen (von denen drei an einem Tage angestellt wurden, vergl. pag. 4), an denen Niederschläge verzeichnet worden waren. Maury zählte also, wenn innerhalb 24 Stunden ein Regenschauer beobachtet wurde, diesen Tag nur als $^1/_3$ statt 1 Regentag, wie auf dem Lande üblich; 30 Beobachtungstage, von denen 25 je einen Regenschauer aufweisen, würden also bei Maury eine Regenwahrscheinlichkeit von $\frac{25}{90} = 0.28$, bei der gewöhnlichen Zählungsart aber $\frac{25}{30} = 0.83$ geben, das Verhältniss der Maury'schen Zahlen zu der am Lande üblichen Zählungsart

[1]) Dr. Neumayer, Bericht über die Pflege der maritimen Meteorologie in Deutschland, 1879. pag. 13.

Digitized by Google

wird also je nach der Dauer der Regen zwischen 3 : 1 und 1 : 1 schwanken und ist dies Verfahren jedenfalls auch eine Ursache davon, dass die Arbeiten Maury's eine so geringe Regenwahrscheinlichkeit ergeben für die Gebiete, wo kurze Regen vorwalten, wie in den Passatregionen. Da nun ferner die Regendauer in verschiedenen Jahreszeiten im Allgemeinen auch verschieden sein wird, so kann ausserdem bei einer Berechnung derselben nach Beobachtungen die jährliche Periode sich unter Umständen erheblich anders ergeben, als bei einer solchen nach Tagen. Als Regentage wurden bei der nachfolgenden Untersuchung *eo ipso* diejenigen gezählt, an welchen in den Journalen entweder in der Spalte für Angabe der Witterung, oder unter den Bemerkungen das Vorkommen von Niederschlägen zu irgend einer Tageszeit verzeichnet war. Ferner wurden auch diejenigen Tage als Regentage gerechnet, an welchen der Buchstabe *p* der Beaufort-Skala (passing shower) angewandt war. Es hatte freilich zuweilen den Anschein, als ob in einigen Journalen auch die Bezeichnung *q* (squally) nicht blos eine Böe, sondern auch zugleich eine Böe mit Regenguss bedeute; doch wurden des Prinzipes halber auch in zweifelhaften Fällen solche Tage als trockene gerechnet, wenn sonst keine Bemerkungen über Regen selbst gemacht waren. Es dürfte aber aus diesem Grunde nicht überflüssig sein, in der Instruktion für die Anstellung der meteorologischen Schiffsbeobachtungen auf diesen Punkt speziell aufmerksam zu machen und zur genaueren Registrirung der beobachteten Niederschläge aufzufordern.

Um die Zahl der Beobachtungstage überhaupt genügend berücksichtigen zu können, wurden im nachfolgenden nicht die Zahl der Regentage an sich, sondern der Quotient der Zahl der Niederschlags- resp. Gewitter- oder Hageltage in die Gesammtzahl der Beobachtungstage überhaupt einer Betrachtung unterzogen. Die einzelnen Beobachtungsfelder wurden so gewählt, dass sie je 5 Längengrade und 2 Breitengrade umfassten.

§ 4. Die Windverhältnisse des Indischen Ozeans.

Bevor wir zur Betrachtung der Regenverhältnisse des Indischen Ozeans übergehen, möge zunächst ein kurzer Ueberblick über die verschiedenen Windsysteme desselben Platz finden. [1])

Der ganze nördliche Theil des Indischen Ozeans bis herab zu etwa 10° s. Br. steht unter dem Einflusse von mit den Jahreszeiten wechselnden Winden, den Winter- und Sommermonsunen, welche ihren Ursprung der gegenseitigen Stellung von Wasser und Land und den durch die verschiedene Sonnenstrahlung in dem weiten Gebiet hervorgerufenen Luftdruckdifferenzen verdanken. Während diese Luftströmungen auf offener See meist in einer mehr oder weniger reinen nordöstlichen, beziehentlich südwestlichen Richtung wehen, so dass man also in Bezug auf den offenen Nordindischen Ozean mit Recht von einem NE- resp. SW-Monsun sprechen kann, werden dieselben in der Nähe der Küsten theilweise von der ihnen auf offener See eigenthümlichen Richtung abgelenkt und über Vorderindien selbst differirt ihre Richtung anlässig der Luftdruckvertheilung und der Configuration des Landes in den verschiedenen Gegenden nicht unwesentlich.

Im Oktober ist der mittlere Luftdruck über dem Busen von Bengalen niedriger, als über den umschliessenden Ländern und auch nach dem Aequator hin nimmt der Luftdruck über dem Meere zu. Diese Verhältnisse geben die Veranlassung zu einer zyklonischen Bewegung der Luft um dieses Gebiet niederen Luftdrucks. Nordöstliche Winde machen sich zu dieser Zeit am nordwestlichen Ende des Busens bemerkbar, während südöstlich von Ceylon zwischen circa 5° n. Br. und dem Aequator, an der Westküste Sumatras südwestliche bis nordwestliche und zu Port Blair südwestliche bis südöstliche Winde wehen. Ueber dem bengalischen Busen selbst herrschen leichte variable Winde, welche mit Wirbelstürmen abwechseln. Inzwischen macht die Abkühlung und Kondensation der Atmosphäre über Nordindien weitere Fortschritte und der Wintermonsun, welcher seinen Ursprung in den Ebenen des Punjab, Nord- und Zentralindiens und Assams hat, sowie an den südlichen Abhängen des Himalaya, wo die Luft, abgekühlt durch die

[1]) Nach Blanford, On the winds of Northern India. Philos. Transactions, 1874, und Blanford, The Indian Meteorologist's Vademecum, Part II., pag. 85.

Digitized by Google

Ausstrahlung und Berührung mit der Oberfläche der Berge, durch die grossen Thalweiten niederfliesst, um sich mit der auf ähnliche Weise abgekühlten Luft der Ebenen zu vermischen, dringt immer weiter nach Süden über den bengalischen Busen hinab, bis endlich Ende Dezember und Anfang Januar nördliche Winde bis über 5° n. Br. hinaus vorherrschend sind. Ende Januar finden die nördlichen Winde an den nördlichen Küsten des Busens schon ziemlich ihr Ende, indem sie unter Einfluss der wieder stärker werdenden Erwärmung des Landes und der Wiederabnahme des Luftdruckes, an den Nachmittagen Seewinden Platz machen, welche letztere im Rücken des südlich davon noch anhaltenden NE-Monsuns allmählich immer mehr von der See ausholen. Der Luftdruck nimmt nun über dem Lande mehr und mehr ab, über dem Busen von Bengalen wächst er, so dass im März die Luftdruckvertheilung die umgekehrte ist, wie im Oktober. Der Busen bildet jetzt das Gebiet eines Luftdruckmaximums und die Winde in den umgebenden Ländergebieten haben allgemein die Tendenz zu einer antizyklonischen Bewegung, so dass z. B. in Port Blair 59% nordöstliche Winde, in False Point an der Orissaküste 50% südwestliche und in Akyab 56% nordwestliche Winde beobachtet werden. Im April und Mai dehnt sich die Luftdruckabnahme immer weiter nach Süden aus, so dass das Gebiet hohen Luftdrucks über dem Meer verschwindet und südwestliche Winde auch auf dem Meere unter geringen Breiten immer häufiger werden bis zum Aequator hin. Dies währt bis zum September; im Oktober beginnen im Norden, wie wir bereits sahen, schon wieder nördliche Winde, während gleichzeitig im Süden die südwestlichen Winde noch vorherrschen und zwar desto mehr, je näher dem Aequator. Erst im Dezember finden sich die nordöstlichen Winde im ganzen Gebiete wieder vorherrschend. Sehr deutlich werden diese Verhältnisse veranschaulicht durch die folgende Tabelle, welche von dem niederländischen meteorologischen Institut in dem Werk von Lieut. Cornelissen „Route voor stoomschepen van Aden naar Straat Sunda. Utrecht 1871“ veröffentlicht sind.

Tabelle I.

Winde zwischen 80° und 90° östlicher Länge.

Breite	Winde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
	N bis E	63%	43%	23%	6%	5%	2%	1%	3%	7%	37%	74%	68%
	E „ S	9	11	19	18	20	9	5	10	16	20	6	1
20°—15° n.	S „ W	10	27	33	66	68	83	84	75	58	22	8	8
	W „ N	14	15	16	7	6	4	10	11	17	16	10	22
	Calmen	4	4	9	3	1	2	0	1	2	5	2	1
	N bis E	79	67	50	17	7	1	0	1	4	26	52	72
	E „ S	11	18	22	35	20	8	5	11	9	25	23	16
15°—10° n.	S „ W	3	7	10	31	59	80	85	64	73	29	8	4
	W „ N	5	6	10	9	9	7	6	23	13	12	16	6
	Calmen	2	2	8	8	5	4	4	1	1	8	1	2
	N bis E	72	76	58	25	4	1	1	1	1	16	31	47
	E „ S	12	11	19	29	14	7	4	13	3	15	20	20
10°— 5° n.	S „ W	7	5	7	31	64	78	76	74	81	49	22	10
	W „ N	7	6	12	11	16	11	18	11	14	18	21	20
	Calmen	2	2	4	4	2	3	1	1	1	2	6	3
	N bis E	54	53	40	16	3	0	0	0	4	8	16	46
	E „ S	12	14	17	21	16	25	16	19	17	8	10	8
5°— 0° n.	S „ W	11	7	10	33	49	59	65	56	58	48	35	26
	W „ N	21	22	23	24	25	15	17	22	20	35	35	19
	Calmen	2	4	10	6	7	1	2	3	1	1	4	1

Digitized by Google

Winde zwischen 90° und 100° östlicher Länge.

Breite	Winde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
	N bis E	55%	42%	12%	5%	1%	0%	0%	2%	13%	37%	66%	69%
	E „ S	3	4	7	7	10	12	2	1	8	18	15	2
20°—15° n.	S „ W	8	12	14	44	65	80	91	90	61	12	4	4
	W „ N	29	36	60	33	17	5	6	6	13	28	14	24
	Calmen	5	6	7	11	7	3	1	1	5	5	1	1
	N bis E	78	53	42	29	7	0	2	0	0	22	53	83
	E „ S	6	3	8	13	6	9	5	6	4	20	18	8
15°—10° n.	S „ W	0	4	8	24	63	82	87	79	77	25	10	1
	W „ N	12	36	33	27	16	8	5	14	15	27	17	7
	Calmen	4	4	9	7	8	1	1	1	4	6	2	1
	N bis E	66	65	64	24	4	1	5	6	2	21	48	72
	E „ S	12	8	11	22	12	17	18	14	11	16	22	12
10°— 5° n.	S „ W	4	3	7	22	67	71	68	63	56	33	9	2
	W „ N	15	20	12	24	11	10	8	11	27	26	16	13
	Calmen	3	4	6	8	6	1	1	6	4	4	5	1
	N bis E	34	28	27	11	5	4	8	5	3	11	15	22
	E „ S	11	9	18	16	18	23	18	14	16	21	15	13
5°— 0° n.	S „ W	17	19	17	42	51	58	46	54	62	29	27	16
	W „ N	31	31	23	23	20	10	20	16	13	31	38	36
	Calmen	7	13	15	8	6	5	8	11	6	8	5	13

Zur Zeit der südlichen Deklination der Sonne dringen die nordöstlichen Winde am weitesten nach Süden vor und gehen, allmählich immer nördlicher und nordwestlicher werdend, indem sie den Aequator überschreiten, in den NW-Monsun über, dessen Gebiet von etwa 60° ö. L. bis in den Stillen Ozean über den hinterindischen Archipel hinaus sich erstreckt. Westlich von 60° ö. L. wehen nördliche oder nordöstliche Winde, welche ein Zwischenglied zwischen dem NE-Monsun des Arabischen Meeres und dem der afrikanischen Ostküste, namentlich des Kanals von Mozambique darstellen. Der NW-Monsun beginnt im Oktober und dauert bis März; er bringt die Hauptregenzeit für den hinterindischen Archipel. Zwischen 60° ö. L. und der Westküste Sumatras nimmt er ein keilförmiges Stück ein, mit der Spitze nach Westen, welches mit dem Zurückweichen des SE-Passates zur Sommerzeit der Südhemisphäre an Ausdehnung gewinnt und dann in der Nähe der Westküste von Sumatra etwa von 1° n. Br. bis 9° s. Br. reicht. Zur Zeit der nördlichen Deklination der Sonne tritt eine vollständige Aenderung der Richtung des Windes in diesen Gegenden ein; er dreht nach SE und kann zu dieser Jahreszeit als die Fortsetzung des SE-Passates selbst angesehen werden. Auch dieser Monsun reicht nur bis in die Länge von Madagaskar, während westlich davon südliche und südwestliche Winde den SW-Monsun des Arabischen Meeres mit dem der Afrikanischen Südostküste verknüpfen.

Südlich von diesen Monsunen finden wir den regelmässig das ganze Jahr hindurch wehenden SE-Passat zwischen der Westküste Australiens und Madagaskar, dessen Grenzen mit dem Stande der Sonne schwanken. In noch höheren südlichen Breiten folgt dann das Gebiet der westlichen Winde, welche mit grosser Konstanz wehen und die Fahrt vom Kap nach Australien so sehr begünstigen.

Die Grenzen der einzelnen Windsysteme, wie sie sich als Mittel aus einer Reihe von Beobachtungen ergeben, mögen hier folgen. Der Bestimmung liegen die Resultate früherer diesbezüglicher Untersuchungen von Kapt. Mewes[1]) und Wagner[2]) zu Grunde, die dann ergänzt wurden an der Hand der seit der Publikation jener Arbeiten eingegangenen Journale, deren Resultate in den Jahrgängen 1879 und 1880 der Annalen der Hydrographie veröffentlicht worden sind.

[1]) Annalen der Hydrographie etc., 1878, pag. 183.

[2]) Ebendaselbst, 1878, pag. 433.

Digitized by Google

Tabelle II.

Grenzen der Windgebiete zwischen 85°—95° östlicher Länge.

	Nordgrenze des NE-Monsuns. [1]		Südgrenze des NE-Monsuns.		Nordgrenze des NW(SW)-Mons.		Südgrenze des NW(SW)-Mons.		Nordgrenze des SE-Passates.		Südgrenze des SE-Passates. [2]	
Monat.	Breite.	Zahl der Beob.	Breite.	Zahl der Beob.	Breite.	Zahl der Beob.	Breite.	Zahl der Beob.	Breite.	Zahl der Beob.	Breite.	Zahl der Beob.
Januar ..	15.6° N	12	3.3° N	21	0.3° N	23	6.2° S	25	9.0° S	29	30.9° S	14
Februar .	13.3 N	32	5.0 N	19	0.6 N	19	8.4 S	15	10.9 S	23	29.9 S	9
März	12.8 N	33	4.8 N	37	2.5 N	41	7.4 S	41	9.5 S	51	29.0 S	12
April	12.2 N	12	5.0 N	17	4.6 N	29	3.5 S	31	6.4 S	33	30.4 S	13
Mai	—	—	—	—	9.9 N	12	1.7 S	17	6.6 S	20	24.9 S	10
Juni	—	—	—	—	11.9 N	7	0.5 N	13	8.0 S	10	25.1 S	7
Juli	—	—	—	—	15.5 N	2	0.9 S	3	4.4 S	2	24.2 S	6
August ..	—	—	—	—	15.2 N	1	1.7 S	3	7.9 S	6	24.6 S	2
Septemb.	—	—	—	—	5.2 N	1	1.5 S	2	7.8 S	2	24.1 S	6
Oktober .	—	—	—	—	—	—	—	—	5.0 S	1	27.9 S	7
November	—	—	—	—	4.0 N	1	3.8 S	2	1.8 S(?)	7	25.4 S	12
Dezember	—	—	5.6° N	7	3.4 N	7	5.1 S	11	6.0 S	20	28.5 S	23

Wie man sieht, sind die Grenzen des SE-Passates, besonders die äquatoriale, am unregelmässigsten, namentlich gilt dies für die Herbstmonate und es wird noch weitaus zahlreicherer Beobachtungen bedürfen, um die Lage der einzelnen Windsysteme genauer abgrenzen zu können.

In dem Uebergangsgebiete von dem einen Windsystem in das andere haben sich eigentliche Calmengebiete bis jetzt mit Sicherheit noch nicht nachweisen lassen; es herrschen daselbst entweder leichte, variable Winde, oder eine Windrichtung geht nicht selten in allmählicher Drehung und als leichter Zug in die andere über, so dass Schiffe zuweilen fast gar keinen Aufenthalt durch Windstille haben, während freilich zuweilen auch der entgegengesetzte Fall eintritt, wo andauernde Stillen den Fortgang hemmen. Ein regelmässiges Auftreten dieser Stillen hat sich bis jetzt aber, wie bereits bemerkt, aus den bisherigen Beobachtungen nicht ergeben.

§ 5. Die Regenverhältnisse des Indischen Ozeans.

Um zunächst die Grenzen eventueller Regenzonen aufzufinden und um gleichzeitig die Frage zu untersuchen, in wie weit die einzelnen Windsysteme durch Regenhäufigkeit gekennzeichnet sind und wie sich in dieser Beziehung die im vorigen § erwähnten beiden Uebergangsgebiete, nämlich das vom SE-Passat zu dem westlichen Monsun und von hier zum Gebiet der Monsune des bengalischen Busens verhalten, wurde der Streifen von 80°—100° ö. L., weil für diesen das meiste Material vorhanden war, für jedes einzelne Feld von 5° Länge und 2° Breite und für jeden Monat, soweit die Beobachtungen hierzu vorhanden waren, die Prozentsätze der Tage mit Regen berechnet. Diese Tabelle möge hier folgen, es sind in derselben gleichzeitig die jeweiligen ungefähren Grenzen der einzelnen Windsysteme durch schwarze Linien angedeutet. Um den Einfluss des Landes zu eliminiren, sind von 20° n. Br. bis zum Erdgleicher die Beobachtungen in dem Streifen 95°—100° ö. L. weggelassen, weil dieselben von den Beobachtungen unter gleichen Breiten in den mittleren Theilen des Busens wesentlich abwichen und sind dieselben dann in einer besonderen Tabelle gegeben (Tabelle IVa). Die erste Tabelle giebt die Anzahl der Beobachtungstage und darunter die Anzahl der Regentage für je 2 zu 2 Breitengrade fortschreitend, die zweite Tabelle giebt die Prozentsätze der Regentage. Die Gewichte dieser Zahlen lassen sich dann aus der ersten Tabelle erkennen.

[1] Weiter nördlich wird die Windrichtung nördlicher und geht schliesslich bis NW, entsprechend der nordwestlichen Richtung dieses Monsunes über der Gangesebene.

[2] Zwischen 70°—95° ö. L.

Digitized by Google

Tabelle III.

Beobachtungstage und Regentage

im Gebiet

von 20° n. Br.—0° n. Br. und 80°—95° östl. L.

sowie

von 0° s. Br.—40° s. Br. und 80°—100° östl. L.

Monat	20°–18°	18°–16°	16°–14°	14°–12°	12°–10°	10°–8°	8°–6°	6°–4°	4°–2°	2°–0°	0°–2°	2°–4°	4°–6°	6°–8°	8°–10°	10°–12°	12°–14°	14°–16°	16°–18°	18°–20°	20°–22°	22°–24°	24°–26°	26°–28°	28°–30°	30°–32°	32°–34°	34°–36°	36°–38°	38°–40°
Januar	4	27	23	19	20	20	26	39	46	43	46	32	23	34	29	22	20	20	14	16	8	8	9	12	13	19	10	8	16	14
	0	3	2	4	2	6	11	14	19	17	18	20	13	23	13	11	14	7	6	7	4	7	5	3	3	4	2	3	4	4
Februar	12	18	26	23	15	25	20	30	26	25	15	13	13	14	15	11	15	8	12	17	21	16	7	7	10	9	11	10	15	9
	1	0	0	1	1	3	6	16	16	17	10	9	9	6	8	5	6	2	4	4	12	9	3	1	5	5	3	4	2	4
März	4	26	38	33	37	55	53	42	61	51	39	38	50	52	32	33	31	39	22	22	14	10	3	3	3	6	7	13	5	4
	0	0	4	1	1	9	20	25	29	21	20	30	25	33	20	22	17	19	13	12	6	4	0	1	1	1	1	2	2	2
April	5	9	15	11	28	20	30	50	28	32	30	19	23	21	17	15	12	10	10	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0	0	1	0	4	5	21	31	19	21	20	8	18	10	6	11	7	3	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mai	3	2	8	20	13	14	25	32	39	35	32	18	28	24	11	14	14	12	13	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1	0	5	13	2	5	13	27	24	21	22	14	13	6	7	6	11	8	5	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juni	—	—	—	4	3	6	8	19	5	7	17	10	14	15	15	14	14	16	8	—	—	—	—	—	—	—	13	18	16	19
	—	—	—	3	1	1	3	12	3	5	9	6	9	13	8	8	6	9	5	—	—	—	—	—	—	—	5	10	8	12
Juli	—	—	3	5	7	7	5	6	7	5	11	5	5	8	4	6	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	3	1	2	2	3	3	6	3	5	4	5	7	4	3	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
August	—	—	—	3	2	3	15	23	5	4	3	3	2	3	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	6	8	15	22
	—	—	—	0	0	3	11	17	4	4	0	1	2	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	5	6	10	19
September	—	—	—	—	—	—	2	7	4	4	6	6	3	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	12	15	5
	—	—	—	—	—	—	1	5	4	3	3	3	3	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	9	10	3
Oktober	—	—	—	—	—	—	3	1	2	1	1	1	1	—	4	6	6	7	3	1	2	1	1	1	1	1	2	3	12	7
	—	—	—	—	—	—	0	0	1	0	1	1	0	—	0	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	6	6
November	—	—	—	—	—	—	6	10	9	5	7	8	4	7	5	10	15	12	17	6	9	11	6	10	10	20	25	15	12	8
	—	—	—	—	—	—	3	4	7	2	3	5	1	2	2	4	8	5	10	4	6	5	4	3	8	9	9	5	6	4
Dezember	—	—	17	6	7	8	13	30	26	25	18	16	18	20	18	20	10	13	17	8	11	9	14	15	20	27	26	30	28	22
	—	—	4	3	2	4	8	11	7	11	12	14	14	14	10	10	5	7	9	5	7	6	7	6	9	9	9	8	10	7

Digitized by Google

Tabelle IV.

Regenhäufigkeit in dem Gebiet begrenzt
von 20° n. Br. bis 40° s. Br. und 80° bis 95° resp. 100° östl. L.

Monat	20°–18°	18°–16°	16°–14°	14°–12°	12°–10°	10°–8°	8°–6°	6°–4°	4°–2°	2°–0°	0°–2°	2°–4°	4°–6°	6°–8°	8°–10°	10°–12°	12°–14°	14°–16°	16°–18°	18°–20°	20°–22°	22°–24°	24°–26°	26°–28°	28°–30°	30°–32°	32°–34°	34°–36°	36°–38°	38°–40°
Januar	00	11	09	22	10	30	42	36	41	40	39	62	57	68	45	50	70	35	43	44	50	88	56	25	23	22	20	37	25	29
Februar	08	00	00	04	07	12	30	53	62	68	67	70	70	43	53	45	40	25	33	24	57	56	43	14	50	56	27	40	13	44
März	00	00	11	03	03	16	38	59	48	41	51	79	50	63	63	67	55	49	59	55	43	40	00	33	33	17	14	15	40	50
April	00	00	07	00	14	25	70	62	68	65	67	42	78	48	35	73	58	30	50	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mai	30	00	62	65	15	36	52	84	62	60	69	78	46	25	64	43	79	67	38	75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juni	—	—	—	75	33	17	38	63	60	71	53	60	64	87	53	57	43	56	63	—	—	—	—	—	—	—	39	56	50	63
Juli	—	—	1.00	20	29	29	60	50	86	60	45	80	1.00	88	1.00	50	75	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
August	—	—	—	00	00	1.00	73	74	80	1.00	00	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57	83	75	67	86
September	—	—	—	—	—	—	50	71	1.00	75	50	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	43	75	67	60
Oktober	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	66	50	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	86
November	—	—	—	—	—	—	50	40	78	40	43	63	25	29	40	40	53	42	59	67	67	45	67	30	80	45	36	33	50	50
Dezember	—	—	24	50	29	50	62	37	27	44	67	89	78	70	56	50	50	54	53	62	64	67	50	40	45	33	35	27	36	32

Tabelle IVa.

Regenhäufigkeit im Gebiet von
95°—100° östl. L. und 16°—0° n. Br.

Monat	16°–14°	14°–12°	12°–10°	10°–8°	8°–6°	6°–4°	4°–2°	2°–0°
Januar	00	00	00	50	74	72	—	33
Februar	00	00	00	00	42	21	—	66
März	00	04	00	00	50	31	—	—
April	08	11	00	00	84	67	—	—
Mai	60	43	90	44	30	33	—	—
Juni	—	40	1.00	1.00	62	50	—	—
Juli	—	—	—	25	33	29	—	—
Dezember	—	—	—	—	86	70	—	—

Digitized by Google

Es zeigt sich zunächst im Gebiet des NE-Monsuns eine allmähliche Zunahme der Regenwahrscheinlichkeit von Norden nach Süden, hervorgerufen wahrscheinlich durch den immer mehr sich steigernden Wasserdampfgehalt, den dieser Wind bei seinem Dahinwehen über das Meer aufnimmt. Es zeigt sich ferner, dass der Monsun, ganz analog den Beobachtungen, die man in Indien selbst, speziell an der Coromandelküste macht, zur Zeit seines Einsetzens im November und Dezember regenreicher ist, als in seinem späteren Verlauf. Das Uebergangsgebiet vom NE-Monsun zum NW-Monsun, welches als eine vorübergehende Abflachung im Verlauf des nach S oder SE geneigten Gradienten aufzufassen ist, charakterisirt keine wesentliche Zunahme der Regenhäufigkeit; der Uebergang zu dem sehr regenreichen Gebiete des NW-Monsuns erfolgt vielmehr durch eine allmähliche Zunahme der Häufigkeit der Regenfälle, welche hier ihr Maximum erreichen. Das Uebergangsgebiet zu dem SE-Passat zeigt ebenfalls keine absolute Steigerung der Regenwahrscheinlichkeit, jedoch in manchen Monaten wenigstens eine relative Steigerung, indem sich ein Wiederanwachsen derselben nach vorübergehender Abnahme an den südlichen Grenzen des Monsungebietes erkennen lässt. Vermehrte Beobachtungen allein können über diese Verhältnisse endgültig entscheiden. Das Gebiet des SE-Passates endlich zeigt zu allen Jahreszeiten eine ganz erhebliche Regenhäufigkeit, namentlich in den niederen Breiten nach dem Aequator zu, die sich erst an den Polargrenzen dieses Windsystems und im Uebergangsgebiet zu den Westwinden, im Gebiet des konstanten hohen Luftdrucks, zur Zeit des südhemisphärischen Sommers wesentlich herabmindert. Es widerspricht diese Thatsache, die sich auch in den übrigen Theilen des Passatgebietes des Indischen Ozeans zeigt, wie man weiter unten sehen wird, ganz den bisherigen Anschauungen von einer regenarmen oder gar regenlosen Passatzone. Ob diese von den früheren Ergebnissen der Forschung so abweichenden Resultate allein durch die vermehrte Genauigkeit der Zählung der Regentage veranlasst ist, oder ob, theilweise wenigstens, nicht auch besondere Eigenthümlichkeiten dieses Passatgebietes daran Schuld tragen,[1]) mag dahingestellt bleiben. Die Thatsache der grossen Regenwahrscheinlichkeit bleibt jedenfalls bestehen, wenn vielleicht auch die Ergiebigkeit dieser Regen keine bedeutende sein mag. Das Gebiet des SW-Monsuns ist im Allgemeinen sehr regenreich, bemerkenswerth ist jedoch, dass dort, wo dieser Monsun am regelmässigsten weht, nämlich zwischen 8°—12° n. Br., in allen Monaten eine wesentliche Abnahme der Regenhäufigkeit eintritt (soweit wenigstens Material vorliegt), gegenüber den nördlich und südlich davon gelegenen Gebieten des bengalischen Busens.

Die nun folgende Tabelle V. giebt die Zahl der Beobachtungstage, der darunter befindlichen Regentage und die daraus abgeleiteten Regenwahrscheinlichkeiten für den ganzen Indischen Ozean, soweit Beobachtungen vorliegen, für die einzelnen Monate und zwar nach Zonen und Gebieten, wie sich dieselben nach Tabelle IV. den natürlichen Verhältnissen am besten anzuschliessen schienen. Die Monate mit grösster Regenwahrscheinlichkeit sind durch fetten Druck, die regenärmsten durch Sternchen (*) bezeichnet.

Tabelle V.

			Janr.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	Nov.	Dezbr.
20°—12° n. Br.	80°—95° ö. L.	R.-Tage	9	1	5	1	19	3	4	0	—	—	—	7
		Beob.-Tage	73	79	100	41	33	4	8	3	—	—	—	24
		R.-Wahrsch.	0.12	0.01*	0.05	0.02	0.58	0.75	0.50	0.00	—	—	—	0.29
	95°—100° ö. L.	R.-Tage	0	0	1	2	6	3	4	5	—	—	—	0
		Beob.-Tage	21	14	45	21	12	6	5	5	—	—	—	2
		R.-Wahrsch.	0.00*	0.00*	0.02	0.10	0.50	0.50	**0.80**	**1.00**	—	—	—	0.00
12°—8° n. Br.	50°—80° ö. L.	R.-Tage	6	2	2	3	4	6	—	—	—	—	3	3
		Beob.-Tage	14	9	7	10	9	10	—	—	—	—	12	10
		R.-Wahrsch.	0.43	0.22*	0.29	0.30	0.44	0.60	—	—	—	—	0.25	0.30
	80°—95° ö. L.	R.-Tage	8	3	10	9	7	2	4	3	—	—	—	6
		Beob.-Tage	40	40	92	48	26	9	14	5	—	—	—	15
		R.-Wahrsch.	0.20	0.07*	0.11	0.18	0.27	0.22	0.29	**0.60**	—	—	—	0.40
	95°—100° ö. L.	R.-Tage	1	0	0	3	15	14	1	2	—	—	—	1
		Beob.-Tage	4	5	4	5	24	14	4	3	—	—	—	1
		R.-Wahrsch.	0.25	0.00*	0.00	0.60	0.63	**1.00**	(0.25)	0.67	—	—	—	—
8°—0° n. Br.	50°—80° ö. L.	R.-Tage	5	9	—	8	6	9	—	—	—	—	3	12
		Beob.-Tage	16	25	—	16	10	14	—	—	—	—	7	13
		R.-Wahrsch.	0.31*	0.36	—	0.50	0.60	0.64	—	—	—	—	0.43	0.92
	80°—95° ö. L.	R.-Tage	49	55	95	92	85	23	15	36	13	1	16	36
		Beob.-Tage	154	101	206	140	131	39	23	47	18	7	30	93
		R.-Wahrsch.	0.32*	0.54	0.46	0.66	0.65	0.59	0.65	**0.77**	0.72	(0.14)	0.53	0.39

[1]) Es hat nämlich den Anschein, als ob das Gebiet des SE-Passates im Indischen Ozean, wie vielleicht keine andere Passatregion der Erde, durch barometrische Depressionen, die innerhalb derselben im Allgemeinen von NE nach SW fortschreiten, häufige Störungen erleidet. Vergl. Annalen der Hydrographie etc., 1880, pag. 106, 1878, pag. 91.

Digitized by Google

			Janr.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	Nov.	Dezbr.
8°—0° n. Br.	95°—100° ö. L.	R.-Tage	36	13	14	17	5	12	4	5	13	5	6	24
		Beob.-Tage	55	38	33	22	18	21	13	7	17	10	7	30
		R.-Wahrsch.	0.65	0.34*	0.42	**0.77**	0.28	0.57	0.31	0.71	**0.76**	0.50	(0.86)	**0.80**
	100°—120° ö.L.	R.-Tage	18	7	16	25	8	—	9	—	—	4	4	7
		Beob.-Tage	21	18	31	38	23	—	10	—	—	5	7	10
		R.-Wahrsch.	0.86	0.39	0.52	0.66	0.35	—	0.90	—	—	0.80	0.57	0.70
0°—8° s. Br.	50°—80° ö. L.	R.-Tage	8	—	—	—	2	2	—	—	—	1	4	7
		Beob.-Tage	13	—	—	—	6	6	—	—	—	4	7	7
		R.-Wahrsch.	0.62	—	—	—	0.33	0.33	—	—	—	0.25	0.57	1.00
	80°—100° ö. L.	R.-Tage	74	34	108	56	55	37	21	5	13	2	11	54
		Beob.-Tage	136	55	179	93	102	56	29	11	18	3	26	72
		R.-Wahrsch.	0.54	0.62	0.60	0.60	0.54	0.66	**0.72**	0.45	0.72	0.66	0.42*	**0.75**
	100°—120° ö.L.	R.-Tage	2	5	32	2	13	6	6	1	5	2	3	8
		Beob.-Tage	5	8	49	5	24	10	12	3	23	6	11	13
		R.-Wahrsch.	(0 40)	0.63	**0.65**	0.40	0.54	0.60	0.50	0.33	0.22*	0.33	0.27	**0.62**
8°—12° s. Br.	80°—100° ö. L.	R.-Tage	24	13	43	17	13	16	7	4	3	4	6	20
		Beob.-Tage	51	26	66	32	25	29	10	5	4	10	15	38
		R.-Wahrsch.	0.47	0.50	**0.65**	0.53	0.60	0.55	**0.70**	(0.80)	(0.75)	0.40	0.40*	0.53
	100°—120° ö.L.	R.-Tage	10	11	29	4	4	5	7	2	1	0	2	7
		Beob.-Tage	26	16	52	6	11	17	11	5	7	10	13	19
		R.-Wahrsch.	0.38	**0.69**	0.56	0.67	0.35	0.29	0.64	0.40	0.14	0.00*	0.15	0.37
12°—20° s. Br.	20°—50° ö. L.	R.-Tage	—	4	11	6	—	1	1	—	—	—	—	—
		Beob.-Tage	—	5	12	10	—	8	13	—	—	—	—	—
		R.-Wahrsch.	—	0.80	0.92	0.60	—	0.12	0.08	—	—	—	—	—
	50°—80° ö. L.	R.-Tage	2	5	20	22	8	35	16	—	5	3	5	1
		Beob.-Tage	11	7	34	49	34	58	26	—	10	19	25	6
		R.-Wahrsch.	0.18	(0.71)	0.59	0.45	0.24	0.60	**0.62**	—	0.50	0.16*	0.20	0.17
	80°—100° ö. L.	R.-Tage	34	17	61	20	27	20	5	0	8	5	27	27
		Beob.-Tage	70	52	114	42	41	39	8	5	20	17	50	49
		R.-Wahrsch.	0.49	0.33	0.54	0.48	**0.66**	0.51	0.63	(0.00)	0.40	0.29*	0.54	0.55
	100°—120° ö.L.	R.-Tage	20	11	19	—	1	13	8	5	4	1	0	7
		Beob.-Tage	49	41	44	—	3	30	12	17	26	30	18	24
		R.-Wahrsch.	0.41	0.27*	0.43	—	0.33	0.43	**0.67**	0.29	0.15	0.03	0.00*	0.29
20°—30° s. Br.	20°—50° ö. L.	R.-Tage	9	10	13	52	23	37	19	7	11	5	3	10
		Beob.-Tage	20	25	35	136	54	81	58	20	14	17	13	43
		R.-Wahrsch.	**0.45**	0.40	0.37	0 38	0.43	**0.46**	0.33	0.35	**0.78**	0.29	0.23	0.23*
	50°—80° ö. L.	R.-Tage	15	38	45	119	49	64	32	3	24	13	19	23
		Beob.-Tage	35	95	84	287	112	104	66	7	52	45	62	52
		R.-Wahrsch.	0.43	0.40	**0.54**	0.41	0.44	**0.62**	0.48	0.43	0.46	0.29*	0.31	0.44
	80°—100° ö. L.	R.-Tage	22	30	12	—	2	4	—	3	2	0	28	35
		Beob.-Tage	50	60	33	—	7	8	—	6	9	6	46	70
		R.-Wahrsch.	0.44	**0.50**	0.36	—	0.29	0.50	—	0.50	0.22*	0.00	**0.61**	0.50
	100°—120° ö.L.	R.-Tage	2	1	10	—	—	19	8	14	12	7	2	4
		Beob.-Tage	17	11	20	—	—	38	12	23	36	36	14	9
		R.-Wahrsch.	0.12	0.09*	0.50	—	—	0.50	**0.67**	0.61	0.33	0.19	0.14	0.44
30°—36° s. Br.	20°—50° ö. L.	R.-Tage	12	10	42	120	65	58	53	50	5	17	11	33
		Beob.-Tage	46	37	79	290	174	134	118	93	11	33	32	83
		R.-Wahrsch.	0.26*	0.27	**0.53**	0.41	0.37*	0.43	0.45	**0.54**	0.45	**0.52**	0.34	0.40
	80°—120° ö. L.	R.-Tage	13	12	11	4	2	31	11	18	22	11	28	29
		Beob.-Tage	47	35	34	8	7	59	15	24	43	18	68	91
		R.-Wahrsch.	0.28*	0.34	0.32	**0.50**	0.29	0.53	0.73	**0.75**	0.51	0.61	0.41	0.32
36°—50° s. Br.	20°—50° ö. L.	R.-Tage	67	52	22	37	58	58	60	87	78	68	132	149
		Beob.-Tage	110	75	45	61	91	80	89	117	106	111	182	235
		R.-Wahrsch.	0.61	0.69	0.49*	0.61	0.64	0.72	0.67	**0.74**	**0.74**	0.61	**0.73**	0.63
	50°—80° ö. L.	R.-Tage	56	51	19	18	30	79	34	62	78	45	113	117
		Beob.-Tage	114	105	33	37	43	98	47	75	103	54	173	234
		R.-Wahrsch.	0.49	0.49	0.58	0.49	0.70	0.81	0.72	**0.83**	0.76	**0.83**	0.65	0.50
	80°—120° ö. L.	R.-Tage	24	13	14	18	14	53	30	51	39	25	33	35
		Beob.-Tage	61	33	25	25	26	75	39	64	52	34	54	76
		R.-Wahrsch.	0.40	0.39*	0.56	0.72	0.54	0.71	0.77	**0.80**	0.75	0.74	0.61	0.46

Obwohl der Niederschlag ein sehr veränderliches meteorologisches Element ist, ja in den Tropen dasjenige, welches die grössten Unregelmässigkeiten von allen meteorologischen Erscheinungen aufweist, so lassen doch die vorstehenden Zahlenreihen die Vertheilung des Regens nach Ort und Zeit sehr wohl erkennen, wenn auch das Material für einzelne Gebiete noch sehr dürftig ist, manche Zahlen daher nur

Digitized by Google

eine relative Bedeutung haben können. Einzelne grössere Unregelmässigkeiten sind offenbar durch die zu ungenügende Zahl der Beobachtungen hervorgerufen.

Einen Beweis dafür, dass man es bei den in der vorstehenden Tabelle gefundenen Werthen für die Regenwahrscheinlichkeit mit Daten zu thun hat, denen eine volle Bedeutung zu Grunde liegt, wird man in der nahen, stellenweise sogar sehr auffälligen Uebereinstimmung finden, welche diese Werthe mit den Resultaten aus Beobachtungen, die an verschiedenen Punkten des umgrenzenden Küstengebietes des Indischen Ozeans angestellt sind, aufweisen. Behufs Darlegung dieser Verhältnisse wird zunächst im Folgenden eine kurze Zusammenstellung dieser Ergebnisse Platz finden müssen, ehe zu einer näheren Diskussion der Regenvertheilung auf dem Indischen Ozean geschritten werden kann.

§. 6. Zusammenstellung der Regenverhältnisse meteorologischer Stationen auf Inseln und im Küstengebiet des Indischen Ozeans, sowie auf der Halbinsel Vorderindien.

Für Ostindien boten die Publikationen des Meteorological Office in Calcutta das Material zur Berechnung der Regenwahrscheinlichkeiten für die zahlreichen Stationen des Landes. Dies ist in der folgenden Tabelle für eine grössere Anzahl derselben geschehen und dürfte die Anzahl der Beobachtungsjahre in vielen Fällen schon genügen, um die jährliche Periodizität der Regenfälle einigermassen sicher zur Darstellung zu bringen.

Tabelle VI.

Monatliche Regenwahrscheinlichkeit meteorologischer Stationen Ostindiens.

Stationen	Jahre	Janr.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	Nov.	Dez.	Gesammtregentage
Port Blair (Andamanen)	10	0 06	0.10	0.04*	0.13	0.74	0.86	**0.91**	0 85	0.86	0.76	0.38	0.17	180
Nancowry (Nicobaren)	5—4	0.20	0.08*	0.15	0.31	0.41	0.63	0.61	**0.66**	0.61	0.72	0.47	0.37	168
Maulmain	1	0.00	0.00	0.03	0.07	0.87	0.83	**1.00**	0.97	0.87	0.29	0.17	0.03	157
Rangoon	1	0 00	0.00	0.00	0.10	0.61	0.87	**0.94**	0.81	0.90	0.39	0.33	0.00	151
Akyab	10	0.02	0.00	0.03	0.09	0.39	0.84	**0.91**	0.86	0.74	0.31	0.13	0.02	134
Bengalen.														
Chittagong	11	0.04	0.09	0.10	0.17	0.33	0.62	**0.75**	0.71	0.61	0.23	0.09	0.02*	115
Tipperah	6—5	0.06	0.04	0.24	0.27	0.44	0.67	**0.72**	0.69	0.56	0.22	0.04	0.00	121
Mymensing	10—9	0.05	0.07	0.11	0.29	0.45	**0.70**	0.67	0.65	0.60	0.24	0.02*	0.02*	120
Dacca	11	0.04	0.09	0.13	0.29	0.34	0.54	**0.65**	0.56	0.49	0.19	0.05	0.01*	107
Pubna	10—9	0.05	0.08	0.13	0.29	0.37	0.57	**0.68**	0.65	0.53	0.23	0.02*	0.02*	112
Calcutta	28	0.04	0.07	0.10	0.14	0.26	0.42	**0.65**	0.63	0.54	0.25	0.04	0.01*	96
Hooghly	10—9	0.04	0.05	0.09	0.13	0.24	0.37	**0.62**	0.60	0.45	0.23	0.03	0.01*	90
Midnapore	11—10	0.04	0.07	0.10	0.11	0.25	0.42	**0.56**	0.55	0.48	0.23	0.03	0.01*	86
Alipore	8—7	0.04	0.12	0.11	0.13	0.29	0.59	**0.77**	0.76	0.61	0.28	0.03	0.01*	112
False Point	11	0.04	0.05	0.07	0.11	0.13	0.32	**0.54**	0.49	0.46	0.29	0.08	0.04*	78
Saugor Island	11—10	0.03	0.06	0.07	0.11	0.25	0.46	**0.63**	0.60	0.58	0.30	0.05	0.02*	98
Purilia	9	0.07	0.06	0.10	0 14	0.25	0.46	**0.71**	0.65	0.51	0.18	0.02	0.01*	102
Jessore	11—10	0.05	0.11	0.14	0.26	0.38	0.59	**0.72**	**0.72**	0.55	0.27	0.06	0.01*	117
Cooch-Behar	6	0.04	0.03	0.08	0.30	0.51	**0.75**	0.64	0.62	0.60	0.13	0.01*	0.01*	113
Darjeeling	11—10	0.07	0.13	0.18	0.48	0.61	0.85	**0.87**	0.87	0.77	0.21	0.03	0.02*	156
Rungpur	10—9	0.03	0.04	0.05	0.16	0.36	0.52	**0.56**	0.46	0.44	0.12	0.00	0.01	86
Dinagepore	10—9	0.06	0.07	0.06	0.12	0.30	**0.55**	0.52	**0.55**	0.46	0.14	0.00	0.01	89
Assam.														
Sibsagar	5	0.28	0.31	0.50	0.67	0.65	**0.75**	0.74	0.66	0.62	0.39	0.11	0.04*	172
Gauhati	10—9	0.07	0.09	0.23	0.40	0.56	**0.60**	0.53	0.48	0.40	0.15	0.02*	0.02*	170
Silchar	5	0.12	0.23	0.61	0.61	0.61	**0.81**	0.80	0.74	0.65	0.32	0.09	0.03*	170
Silhet	10—9	0.06	0.13	0.30	0.54	0.64	0.80	**0.82**	0.78	0.69	0.27	0.04	0.01*	155
Samagoodting	9—8	0.09	0.16	0.27	0.33	0.42	0.56	0.62	**0.65**	0.65	0.47	0.27	0.04*	113
Cherraponjee	7—4	0.10	0.21	0.33	0.70	0.73	0.83	**0.89**	**0.89**	0.75	0.34	0.03	0.01*	189
Tezpur	10—9	0.11	0.15	0.24	0.51	0.59	0.83	**0.65**	0.64	0.58	0.23	0.08	0.03*	137
Tura	8—7	0.06	0.10	0.13	0.36	0.62	0.61	**0.82**	0.78	0.71	0.31	0.03	0.02*	143
W. Bengalen u. NW-Provinzen.														
Mozufferpore	7	0.08	0.06	0.04	0.06	0.10	0.25	**0.45**	0.44	0.36	0.10	0.00	0.01	59
Patna	11—10	0.10	0.08	0 08	0.04	0.14	0.31	**0.53**	0.48	0.47	0.12	0.00	0.02	71
Lucknow	6	0.06	0.07	0.02	0.03	0.04	0.23	0.42	**0.47**	0.31	0.04	0.00	0.02	52
Fysabad	1	0 10	**0.11**	0.00	0.07	0.06	0.07	**0.16**	0.10	0.07	0.13	0.00	0.06	28
Ihansi	6	0.02	0.03	0.01	0.01	0.02	0.16	**0.54**	0.48	0.28	0.01	0.00	0.02	48

Digitized by Google

Stationen.	Jahre	Janr.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	Nov.	Dezbr.	Gesammt-regentage
Roorkee	10	0.10	**0.14**	0.09	0.04	0.11	0.21	**0.47**	0.41	0.27	0.04	0.00	0.05	59
Benares	9	0 05	0.05	0.05	0.01	0.03	0.24	**0.63**	0.53	0.39	0.14	0.00	0.02	64
Agra	6	0.05	0.03	0.03	0.02	0.10	0.13	**0.36**	0.31	0.23	0.03	0.01*	0.02	40
Bareilly	6	0.07	**0.08**	0.06	0.01	0.06	0.17	**0.46**	0.41	0.27	0.04	0.00	0.02	51
Arrah	9	0.08	0.07	0.08	0 04	0.13	0.34	**0.68**	0.60	0.41	0.13	0.00	0.02	74
Allahabad	6	**0.07**	0.05	0.04	0.01	0.02	0.23	0.51	**0.55**	0.32	0.09	0.00	0.01	57
Punjab.														
Lahore	4	0.05	**0.10**	0.05	0.05	0.04	0.05	**0.19**	0.11	0.14	0.04	0.03	0.06	28
Simla	4	0.03	0.11	0.18	0.18	0.24	0.25	**0.58**	0.54	0.40	0.10	0 02	0.05	80
Delhi	4	0.05	**0.07**	0.05	0.02	0 10	0.10	**0.22**	0.15	0.10	0.06	0.00	0.03	30
Peshawar	4	0.10	0.09	0.10	0 07	0.01*	0.01*	0.10	**0.11**	0.03	0.06	**0.12**	0.07	28
Multan	4	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.04	**0.12**	0.05	0.03	0 00	0.02	0.04	15
Dera Ismail Khan	4	0.05	**0.13**	0.08	0.10	0.03	0.03	0.10	0.07	0.05	0.02*	0.05	0.07	24
Ferozepore	4	0.05	0.20	0.04	0.02	0.06	0.09	**0.22**	0.15	0.07	0.02	0.03	0.02	25
Rajputana.														
Ajmir	3	0.03	0.08	0.03	0.04	0.07	0.09	**0.41**	0.26	0.24	0.06	0.03	0.06	44
Jeypore	3—2	0.05	0.05	0.08	0.10	0.19	0.14	**0.41**	0.16	0.31	0.05	0.07	0.09	45
Indore	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	**0.35**	**0.35**	0.13	0.19	0.00	0.07	38
Zentralprovinzen.														
Saugor	5	**0.08**	0.05	0 01	0 04	0.07	0.31	**0.63**	0.59	0 39	0.07	0.00	0.03	69
Hoshangabad	5	**0.05**	0.01	0 02	0.01	0.07	0.27	**0.59**	0.56	0.38	0.03	0.00	0.03	62
Nagpur	5	0.07	**0.08**	0.05	0.05	0.09	0.43	**0.57**	0.49	0.40	0.10	0.01*	0.04	72
Raipur	5	0.08	0.03	0.05	0.07	0.14	0.33	**0.54**	0.50	0.40	0.08	0.00	0.02	69
Sambalpur	7	0.06	0.03	0.08	0.04	0.10	0.42	**0.68**	0.61	0.38	0.12	0.00	0.01	79
Orissa.														
Balasore	7	0.04	0.09	0.10	0.20	0.30	0.45	0.60	**0.70**	0.53	0.30	0.04	0.02*	99
Cuttack	11—10	0.05	0.07	0.08	0.13	0.22	0.48	**0.65**	0.61	0.60	0.31	0.04	0.02*	101
Vizagapatam	6	0.03	0.04	0.01*	0.01*	0.16	0.22	0.33	0.36	0.38	**0.39**	0.10	0.04	63
Vizianagram	2	0.00	0.07	0.01	0.03	0.15	0.08	0.16	**0.34**	0.22	0.16	0.00	0.00	38
Heiderabad.														
Secunderabad	3	0.04	0.01*	0.12	0.13	0.13	0.44	**0.48**	0.41	0.42	0.19	0.01	0.07	72
Madras.														
Ellore	2	0.05	0.00	0.07	0.02	0.10	0.28	0.31	**0.34**	0.27	0.18	0.06	0.00	49
Guntur	2	0.03	0.04	0.05	0.00	0.10	0.23	0.26	**0.29**	**0.30**	0.24	0.03	0.02	48
Masulipatam	3	0.05	0.01*	0.05	0.02	0.11	0.29	0.44	0.46	**0.58**	0.35	0.07	0.05	76
Karnul	3	0.01	0.00	0.07	0.05	0.14	0.25	0.29	0.21	**0.37**	0.20	0.02	0.01	50
Bellary	3	0.00	0.00	0.04	0.10	0.14	0.24	0.17	0.23	**0.32**	0.26	0.03	0.01	48
Guty	2	0.00	0.00	0.02	0.07	0.07	0.20	0.16	0.21	**0.35**	0.24	0.05	0.00	42
Cuddapah	2	0.00	0.00	0.07	0.00	0.06	0.15	0.11	**0.27**	**0.27**	0.16	0.08	0.02	36
Nellore	2	0.02	0.02	0.05	0.00	0.13	0.13	0.16	**0.19**	0.18	0.18	0.20	0.11	42
Vellore	2	0.00	0.00	0.02	0.03	0.28	0.25	0.18	0.24	**0.45**	0.24	0.32	0.08	63
Arcot	2	0.00	0.00	0.02	0.05	0.21	0.27	0.28	0.24	**0.45**	0.23	0.22	0.05	61
Bangalore	3	0.00	0.00	0.13	0.10	0.33	0.38	0.30	**0.49**	0.40	0.29	0.14	0.05	79
Salem	3	0.00	0.00	0.09	0.13	0.36	0.21	0.33	**0.39**	0.32	0.31	0.12	0.08	65
Coimbatore	3	0 01	0.00	0 10	0.14	0.22	0.27	0.13	0.24	0.26	**0.52**	0.36	0.15	73
Madura	3	0.00	0.00	0.03	0.07	0.20	0.11	0.10	0.24	0.23	**0.46**	0.18	0.14	54
Athur	1	0.00	0.00	0.13	0.07	0.26	0.17	0.00	0.16	0.43	**0.55**	0.30	0.23	70
Trichinopoly	3	0.01	0.00	0.02	0.03	0.16	0.11	0.07	0.23	0.25	**0.34**	0.27	0.17	51
Virdachellum	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.10	0.13	0.13	0.46	**0.48**	0.20	0.29	58
Shevory Hills	2	0.00	0.00	0.11	0.08	0.19	0.15	0.28	0.28	0.33	**0.40**	0.15	0.08	63
Madras	10	0.05	0.02*	0.02*	0.03	0.08	0.32	0.43	0.42	0.39	0.44	**0.48**	0.23	89
Tindevanum	2	0.00	0.00	0.00	0.03	0.15	0.15	0.21	0.23	**0.28**	0.27	0.27	0.10	51
Chingleput	2	0.02	0.00	0.00	0.02	0.11	0.18	0.23	0.16	0.23	0.21	**0.25**	0.08	45
Cuddalore	2	0.02	0.00	0.02	0.03	0.14	0.20	0.27	0.37	0.30	0.26	**0.40**	0.21	68
Tranquebar	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.05	0.13	0.23	0.17	0.29	**0.45**	0.34	54
Negapatam	3	0.06	0.01*	0.01*	0.06	0.15	0.09	0.11	0.30	0.24	0.42	**0.60**	0.30	71
Tinevelly	2	0.00	0.00	0.05	0.07	0.05	0.02	0.00	0.00	0.12	0.29	**0.42**	0.27	40
Tuticorin	2	0.00	0.00	0.05	0.07	0.02	0.00	0.00	0.00	0 02	0.14	**0.23**	0.18	22
Dindigal	1	0.00	0.00	0.03	0.07	0.10	0.10	0.10	0.07	0.50	0.58	**0.70**	0.29	77
Ceylon.														
Jaffna	6	0.13	0.08*	0.08*	0.19	0.15	0.06	0.07	0.11	0.12	0.40	**0.53**	0.46	74
Manaar	1	0.00	0.00	0 07	0.10	0.10	0.10	0.03	0.00	0.20	0.61	**0.77**	0.58	78
Puttalam	1	0.07	0.00	0.35	0.37	0.52	0.43	0.03	0.19	0.33	0.55	**0.70**	0.61	127
Anuradhapura	1	0.10	0.00	0.39	0.63	0.35	0.30	0.07	0.13	0.40	0.74	**0.87**	0.77	146
Trincomalee	6	0.31	0.20	0.13	0.22	0.16	0.11*	0.11*	0.30	0.28	0.53	**0.70**	0.68	114
Batticaloa	3	0.28	0.10	0.18	0.10	0.16	0.08	0.02*	0.07	0.29	0.38	0.57	**0.61**	88
Hambantota	3	0.07*	0.07*	0.20	0.20	0.30	0.39	0.14	0.28	0.30	0.44	**0.49**	0.35	98
Kandy	3	0.19	0.06*	0.27	0.57	0.42	**0.79**	0.68	0.60	0.66	**0.75**	0.64	0.60	190
Kolombo	10	0.17*	0.17*	0.28	0.44	**0.63**	0.55	0.39	0.40	0.44	0.59	**0.59**	0.45	155

Digitized by Google

Stationen	Jahre	Janr.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	Nov.	Dezbr.	Gesammt-regentage
Pt. de Galle	6	0.29	0.27*	0.27*	0.51	0.63	**0.76**	0.61	0.66	0.58	**0.68**	0.55	0.53	192
Ratnapura	1	0.19	0.28*	0.68	0.77	**0.90**	0.83	0.45	0.81	0.70	0.61	**0.87**	0.61	235
Newara Eliya	2	0.29	0.14*	0.26	0.48	0.58	**0.87**	0.65	0.70	0.78	0.74	0.67	0.66	208
Westküste.														
Cotschin	3	0.02	0.06	0.13	0.30	0.49	**0.91**	**0.90**	0.62	0.47	0.47	0.20	0.10	142
Calicut	2	0.00	0.00	0.05	0.12	0.29	0.83	**0.87**	0.80	0.47	0.44	0.17	0.10	126
Cannanore	2	0.00	0.00	0.03	0.23	0.16	**0.88**	**0.89**	0.76	0.45	0.32	0.12	0.07	119
Mangalore	2	0.00	0.00	0.01	0.15	0.21	0.85	**0.99**	**0.99**	0.68	0.49	0.12	0.01	137
Goa	3	0.00	0.00	0.02	0.03	0.03	0.76	**0.98**	0.93	0.50	0.29	0.02	0.04	111
Belgaum	3	0.00	0.00	0.05	0.17	0.13	0.61	**0.82**	0.71	0.54	0.34	0 04	0.05	106
Punah	3	0.02	0.02	0.04	0.02	0.03	0.58	**0.62**	**0.62**	0.44	0.20	0.01	0.01	81
Bombay	3	0.04	0.05	0.02	0.00	0.01	0.60	**0.90**	0.68	0.62	0.12	0.00	0.00	93
Kurrachee	3	0.01	**0.11**	0.02	0.02	0.00	0.00	**0.19**	0.08	0.03	0.00	0.08	0.03	17

Kapstadt. (Zeitschrift für Meteorologie, 1870, pag. 428.) 4 Jahre.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
R.-Wahrsch.:	0.18*	0.18*	0.22	0.26	0.33	0.36	**0.40**	0.36	0.36	0.30	0.27	0.20

Zur Vergleichung die Regenwahrscheinlichkeit auf dem Indischen Ozean im Gebiet 20°—25° östl. L. und 34°—36° s. Br.: 0.18* 0.17* 0.38 0.46 0.28 **0.63** **0.58** 0.54 0.20 0.57 0.17* 0.36

Pieter-Maritzburg, Natal, 2095 über der See. (Dr. Mann: Quart. Journal of the Met. Soc. IV, pag. 180—185 und Zeitschr. f. Meteor. 1879, pag. 212.) 6 Jahre.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
R.-Wahrsch.:	0.52	0.57	0.44	0.34	0.12	0.04*	0.07	0.15	0.33	0.51	0.57	**0.61**

Zanzibar. (Kersten, Meteorologie von Z. und Robb, Notes on the Meteorology of Z., Quart. Jour. of Met. Soc., 1880, pag. 35—37.) 7 Jahre, 1859, 1864, 1874—1878.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
R.-Wahrsch.:	0.20*	0.24	0.40	**0.63**	0.43	0.21*	0.23	0.26	0.32	0.30	**0.48**	0.46

Mombas und **Kisauni.** Handschriftliche Beobachtungen der Missionare Rev. J. Lamb und J. R. Streeter, welche ich der Güte des Afrikaforschers Herrn Cl. Denhardt verdanke. Kisauni liegt 2 km nördlich von Mombas. Anzahl der Regentage:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
a. Mombas 1875:	—	—	—	—	19	16	14	9	2	4(?)	1(?)	3	—
1876:	1	1(?)	8	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b. Kisauni 1876:	—	—	—	—	12	8	11	8	8	2	2	1	—
1877:	1	0	4	5	11	12	8	11	15	21	21	12	121
1878:	4	4	12	15	8	9	1	11	10	7	8	2	91
1879:	3	4	7	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R.-Wahrsch. für Kisauni:	0.09*	0.10	0.25	**0.40**	0.33	0.32	0.22*	0.32	**0.37**	0.32	**0.34**	0.16	—

Mahé. Seychellen. Beobachtungen am Governments House. Handschriftliches, noch nicht publizirtes Material, welches ich der Güte des Herrn Dr. Kersten verdanke. Vom Mai 1863 bis August 1864.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
R.-Wahrsch:	0.61	0.62	0.45	0.47	0.55	0.27	0.37	0.26	0.27	0.23*	0.47	**0.77**

Mauritius.

a. Port Louis. Mittel aus 7 Jahren, 1860—66. (Meldrum. On the rainfall of Mauritius. Proc. of the Met. Soc., 1868.)

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
R.-Wahrsch.:	0.46	**0.59**	0.45	0.39	0.29*	0.30	0.32	**0.36**	0.26	0.21*	0.29	0.35

Anders stellt sich die Periodizität der Regen für Mauritius heraus, wenn man die Ergebnisse der zahlreichen Regenstationen, welche auf der Insel vorhanden sind (1875: 27 Stationen), in ihrer Gesammtheit betrachtet. Dieselben waren uns leider nur für ein Jahr zugänglich (Proc. of the Met. Soc. 1876).

b.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
R.-Wahrsch.:	0.39	0.61	0.65	0.59	0.65	0.64	0.47	**0.75**	0.42	0.26*	0.41	**0.70**

Digitized by Google

Küste von Nord-Sumatra. Meteorologische Beobachtungen, angestellt an Bord holländischer Kriegsschiffe bei der Blockade von Acheen. Bergsma, Bijdrage tot de Kennis der Weersgesteldheid der Küste van Atjeh. Batavia 1877. Siehe auch Hydrographische Annalen, 1879, pag. 186.

		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
a.	R.-Tage	139	73	143	196	150	125	77	175	150	231	279	182
	Beob.-Tage	469	463	545	528	448	411	228	423	480	478	542	554
	R.-Wahrsch.	0.30	0.11*	0.26	0.35	0.33	0.30	0.34	0.41	0.31	0.48	**0.52**	0.33
b.	R.-Tage	78	35	61	63	22	47	45	75	73	75	130	117
	Beob.-Tage	301	300	358	231	101	211	144	172	207	220	272	345
	R.-Wahrsch.	0.26	0.12*	0.17	0.27	0.22	0.22	0.31	0.44	0.35	0.34	**0.48**	0.34
c.	R.-Tage	36	25	29	41	30	15	26	17	28	71	65	22
	Beob.-Tage	151	81	60	94	86	35	58	35	74	133	106	66
	R.-Wahrsch.	0.24*	0.31	0.48	0.44	0.35	0.43	0.45	0.49	0.38	0.54	**0.60**	0.33

a. Nordküste von Acheen Head bis Diamond Point, 5° 34′ n. Br., 95° 19′ östl. L. bis 5° 26′ n. Br., 97° 29′ östl. L.
b. Ostküste zwischen Diamond Point und Deliriver, 5° 26′ n. Br., 97° 29′ östl. L. bis 3° 48′ n. Br., 98° 43′ östl. L.
c. Westküste zwischen Acheen Head und Singkel, 5° 35′ n. Br., 95° 19′ östl. L. bis 2° 15′ n. Br., 97° 46′ östl. L.

Malayischer Archipel. Zeitschrift für Meteorologie, 1873, pag. 56.

Regenwahrscheinlichkeit.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Singapore.....(3 J.)	0.59	0.64	0.47	0.46	0.43*	0.44	0.46	0.59	0.56	0.56	**0.73**	0.64
Palembang....(5 J.)	0.72	0.71	0.55	0.69	0.50	0.49	0.46	0.39	0.32*	0.52	0.82	**0.90**
Banjermassing (9 J.)	0.73	0.71	0.55	0.47	0.45	0.42	0.48	0.35	0.31*	0.42	0.56	**0.77**
Amboina.....(5 J.)	0.41	0.58	0.48	0.45	0.68	0.65	**0.70**	0.59	0.46	0.30*	0.29	0.48
Batavia .....(5 J.)	**0.83**	0.69	0.45	0.45	0.28	0.24	0.22	0.21*	0.23	0.32	0.41	0.60
Batavia.....(22 J.)	0.71	**0.72**	0.56	0.39	0.25	0.23	0.24	0.21	0.20*	0.27	0.43	0.48
Buitenzorg...(16 J.)	0.71	**0.75**	0.63	0.58	0.52	0.32*	0.41	0.41	0.45	0.59	0.66	0.62
Surabaja.....(7 J.)	0.62	**0.70**	0.55	0.41	0.24	0.26	0.06*	0.07	0.07	0.10	0.31	0.52
Banjoevangie..(7 J.)	0.53	**0.73**	0.51	0.34	0.29	0.40	0.27	0.27	0.17*	0.23	0.29	0.37

Die mittlere Regenwahrscheinlichkeit dieses Gebietes (mit Ausnahme von Amboina, welche Station ein völlig abweichendes Verhalten zeigt, sowie auch von Singapore, welches bezüglich der jährlichen Regenperiode ebenfalls von den 7 übrigbleibenden Beobachtungsreihen differirt) stellt sich, wie folgt:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
	0.69	**0.72**	0.54	0.48	0.36	0.32	0.31	0.27	0.25*	0.35	0.50	0.61
Das Material der Seewarte ergiebt für dieses Gebiet: (8° s. Br.—0°, 100°—120° ö. L.)	0.40	**0.63**	**0.65**	0.40	0.54	0.60	0.50	0.33	0.22*	0.33	0.27	**0.61**

Die Uebereinstimmung zwischen beiden Reihen ist in Anbetracht der geringen Zahl der Beobachtungen der letzteren Reihe eine ganz befriedigende.

Bangkok. a. (Zeitschr. f. Meteorologie, 1872, pag. 23.) Mittel aus 9 Jahren.
b. Ebendaselbst, 1880, pag. 185. Mittel aus 15 Jahren.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
a.	0.03*	0.14	0.15	0.31	0.60	0.61	0.57	0.59	**0.66**	0.45	0.26	0.12
b.	0.04*	0.13	0.13	0.26	0.56	0.62	0.61	0.59	**0.70**	0.51	0.23	0.09

Somerset, Kap York. (Zeitschr. f. Meteorologie, 1871, pag. 378.) 2 Jahre.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
0.89	0.67	0.68	0.60	0.45	0.43	0.45	0.39	0.13*	0.13*	0.37	0.48

Westaustralien, Freemantle und Perth. (Zeitschr. f. Meteorologie, 1872, pag. 55.)
Ebendaselbst, 1878, pag. 410. Perth: a. 5 Jahre; b. 2 Jahre.

		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Regen-Wahrscheinlichkeit	a.	0.10	0.04*	0.10	0.21	0.30	**0.56**	0.51	0.45	0.42	0.36	0.13	0.09
	b.	0.15	0.07*	0.06*	0.17	0.52	0.48	**0.76**	0.52	0.20	0.39	0.22	0.11

Digitized by Google

Für Mauritius scheint die Reihe b. (p. 19) den allgemeinen für dieses Gebiet geltenden Niederschlagsverhältnissen besser zu entsprechen, als das Ergebniss der Beobachtungen zu Port Louis allein, wenigstens stimmt die Zeit des Maximums und Minimums der Regenhäufigkeit besser mit den auf Karte No. 1 dargelegten Verhältnissen, als bei der Reihe a., wo nur die für das letzte Quartal sich ergebende geringere Regenwahrscheinlichkeit den thatsächlichen Verhältnissen auf offener See in der Umgebung sich besser anschliesst, als die hohe Niederschlagswahrscheinlichkeit des letzten Quartals der Reihe b.

Auf der Insel **Rodriguez** (Petermann's Mittheil., 1880, pag. 288 und 291), von wo allerdings noch keine regelmässigen meteorologischen Aufzeichnungen vorliegen, sollen vom Dezember bis April Regen herrschen, vom Mai bis Oktober soll das Wetter trocken sein.

Kerguelen-Insel (Zeitschr. f. Meteorologie, 1880, pag. 424). Nach der Zusammenstellung der verschiedenen kurzen Beobachtungen an diesem Punkt ist die Regenwahrscheinlichkeit des Sommers 0.56, die des Winters 0.94. Die Zahl der Regentage des Winters verhält sich zu der des Sommers wie 13 : 7.

---

§ 7. Uebersicht der aus dem Vorstehenden sich ergebenden Resultate.

a) Jahreszeitliche Vertheilung der Regen.

α) Regenärmste Zeiten.

Soweit es sich an der Hand des vorliegenden Materiales erkennen lässt, giebt es im Indischen Ozean zwei Gebiete, wo periodische Regenlosigkeit eintritt. Das eine derselben bildet den Meerestheil zwischen den Sundainseln und Australien, wo im Oktober und theilweise auch noch im November Regenarmuth herrscht; das andere umfasst den Bengalischen Meerbusen mit der Westküste Hinterindiens und ganz Vorderindien. Das Arabische Meer muss hier aus Mangel an einer genügenden Anzahl von Beobachtungen ausser Betracht bleiben.

Was zunächst die Regenvertheilung in Vorderindien betrifft, so ist für die nördlichen und mittleren Theile der Halbinsel die ganze Zeit von November bis Februar arm an Niederschlägen, allein es lässt sich doch in den einzelnen Theilen dieses Gebietes unter diesen Monaten wieder der eine oder andere erkennen, welcher regelmässig, wenn auch oft nur um wenige Prozenttheile, regenärmer ist als die übrigen. In Assam und Ostbengalen, sowie in Orissa ist der Dezember der regenärmste Monat. Die Periode der Regenhäufigkeit verläuft in diesen Gebieten sehr gleichförmig und einfach, die Jahreskurve zeigt ein einziges deutlich ausgesprochenes Maximum und Minimum. Anders verhält es sich in Westbengalen, in den Zentral- und Nordwestprovinzen, sowie theilweise auch in Punjab. Hier treffen wir auf eine doppelte Periode der Regenhäufigkeit mit zwei Maxima und zwei Minima von allerdings sehr verschiedener Grösse. Das am schärfsten ausgeprägte Minimum fällt hier nicht mehr in den Dezember, sondern in den November; in den Monaten Dezember bis Februar tritt eine geringe Steigerung der Regenhäufigkeit ein, wonach dann im März, theilweise auch noch im April, ein zweites Minimum sich zeigt, dem ein rasches Anwachsen der Regenhäufigkeit folgt.

Je weiter in der Region mit Dezember-Minimum eine Station von dem Uebergangsgebiete zu dem November-Minimum entfernt liegt, desto schärfer ist im Allgemeinen auch die einfache jährliche Periode ausgeprägt. In dem westlichen Theile des Gangesdeltas werden diese Verhältnisse schwankender und unentschiedener, wie man an den Stationen Purilia, Cooch-Behar und Burdwan sieht. Die Scheidelinie beider Regionen geht etwa von der östlichen Grenze von Chotan nach dem Punkte, wo der Ganges seine Deltabildung beginnt und von da nach den Ausläufern der Ostghats, längs deren Axe bis zum Deltagebiet des Godavary, wo dann ein Uebergang in andere Gebiete erfolgt. Schon Circars gehört in dieses Uebergangsgebiet, in Vizianagram sind November, Dezember und Januar gleich regenlos, während das an der Küste liegende Vizigapatam schon in die Region mit März-Minimum fällt.

Die nordindischen Gebiete mit einfacher Periode oder Minimum im Dezember fallen fast ganz genau zusammen, andererseits ebenso die Regionen mit doppelter Jahresperiode der Niederschlagshäufigkeit oder mit stärkstem Minimum im November, wie ein Blick auf Tabelle VI. zeigt.

Der November ist in diesem letzteren Gebiet meist völlig regenlos, so kam in Patna während 11 Jahren, in Benares während 9 Jahren kein einziger Regentag in diesem Monat vor. Im Punjab, wo an und für sich

Digitized by Google

eine grosse Regenarmuth herrscht, denn es fallen in den niederen Theilen durchschnittlich auf das Jahr nur 25—30 Regentage, ist der November ebenfalls der trockenste Monat, nur in den unmittelbaren Nachbargebieten des Indus, namentlich im Westen dieses Stromes erweisen sich, wie man an Peshawar, Dera Ismail Khan, Kurrachee etc. sieht, Frühsommer (Mai-Juni) und Frühherbst (September-Oktober) als die regenärmsten Zeiten.

Nach Süden hin tritt an der Westküste die trockenste Zeit immer früher im Jahre ein. In Bombay ist April der regenlose Monat, weiter nach Süden treten wir in das Gebiet des regenlosen Januar und Februar, das ganz Südindien umfasst; nur an der Koromandelküste vom Delta des Cavery bis nördlich zum Delta des Kistna zeigt sich eine Neigung zur Verschiebung des Minimums zum März und April (Tranquebar, Negapatam, Madras, Nellore etc.)

Die nördliche Grenze des Gebietes mit Minimum im Januar und Februar bildet ungefähr der Lauf des Kistna, nördlich davon in Heiderabad herrscht noch das November-Minimum, doch zeigt schon die Station Sekunderabad das Uebergangsgebiet an, da sich hier bereits ein zweites Minimum im Februar erkennen lässt.

Mit Ausnahme der Malabarküste, welche eine einfache Jahresperiode der Regen aufweist, sind die Regenzeiten in ganz Südindien doppelt periodisch. Ausser der Trockenzeit im Winter zeigt sich in dem ganzen Gebiete, mehr oder weniger deutlich ausgeprägt, eine zweite im Hochsommer, hauptsächlich im Juli, nur an wenigen Stationen bereits im Juni, an einem Theil der Koromandelküste jedoch erst im Frühherbst (September-Oktober), welches Gebiet auf Karte No. 1 mit einem tief rothen Farbenton bezeichnet ist. In den gebirgigen Zentraltheilen und in der südwestlichen Spitze von Ceylon ist der Juli zwar durchaus nicht regenarm, die Regenwahrscheinlichkeit sinkt nicht unter 0.40 herab, aber eine Abnahme in der Regenhäufigkeit gegenüber den vorhergehenden Monaten ist doch sehr deutlich ausgesprochen; eine wirkliche Trockenzeit haben die in Rede stehenden Gebiete Ceylons nur im Januar oder Februar, die Verhältnisse sind also in dieser Beziehung denen der Malabarküste ziemlich ähnlich.

Der Bengalische Busen bis herab zu etwa 12° n. Br. ist in den Monaten Februar bis April gleichmässig sehr regenarm, fast regenlos, seine östlichen Küstengebiete sind dies schon im Januar; weiter südlich bis etwa 8° n. Br. ist der April schon nicht mehr ganz regenarm, namentlich in den östlichen Theilen des Busens, wo sich die Trockenzeit auf die Monate Februar und März beschränkt. Der April bezeichnet an der ganzen Ostküste des Bengalischen Busens und auf den Andamanen den Beginn der Regenzeit, während dieser Monat auf offenem Meere zwischen 20° und 12° n. Br. noch völlig regenarm ist.

Wenig südlich von 8° n. Br. werden wir die polare Grenze des äquatorialen Regengebietes mit Niederschlägen in allen Monaten, das auf dem Indischen Ozean unzweifelhaft vorhanden ist, zu suchen haben, dessen Regenwahrscheinlichkeit in keinem Monat unter 0.10 herabsinkt. Der mittlere Verlauf dieser Grenze ist in Karte No. 1 als punktirte Linie angedeutet. Nancowry auf den Nicobaren liegt noch ausserhalb derselben, denn der trockenste Monat, der Februar, hat hier nur eine Regenwahrscheinlichkeit von 0.08. Dagegen liegen innerhalb desselben die Südwestspitze von Ceylon, wo Pt. de Galle im Februar als niedrigste Regenwahrscheinlichkeit noch 0.27 hat, sowie auch die gebirgigen Zentraltheile der Insel, ferner der nördliche Theil der Malaccastrasse und Nord-Sumatra, wo nach den Regenmengen in den einzelnen Monaten zu Penang (Zeitschr. f. Met., 1873, pag. 56) und nach den Beobachtungen der holländischen Kriegsschiffe an der Nord- und Ostküste von Atcheen zu schliessen, der Februar mit einer Regenwahrscheinlichkeit von 0.12, nächst ihm der März der regenärmste Monat ist. Der September lässt in diesem Gebiet ein zweites Minimum erkennen. Ein drittes weniger deutliches Minimum im Mai steht im Zusammenhang mit dem deutlichen Minimum von 0.35, welches das äquatoriale Gebiet mit vielem Regen zu allen Jahreszeiten über dem südlichen Theile der Malaccastrasse, der Singaporestrasse und dem südlichsten Theil der Chinasee im Mai aufweist, entsprechend den Befunden aus den Beobachtungen zu Singapore selbst (Mai 0.43). In den nördlicheren Theilen von Hinterindien ist den Beobachtungen zu Bangkok und Saigon gemäss der Januar der trockenste Monat.

Die Schiffsbeobachtungen aus dem zwar in allen Monaten mehr oder weniger regenreichen Meerestheil südlich von 8° n. Br. bis zu 2° s. Br. und von Sumatra westwärts lassen deutlich erkennen, dass die Monate Januar und Februar die verhältnissmässig trockensten sind, andererseits zeigt auch der Monat Juni eine Abnahme der Regenhäufigkeit. Ferner ergeben die Beobachtungen von Zanzibar, deren Resultate man doch wohl auch auf das benachbarte Meer beziehen darf, gleichfalls als trockenste Monate den Januar und

Digitized by Google

Juni. Die Regenverhältnisse der genannten Gebiete sind also, wenn auch mit denen des südlichen Theiles der Halbinsel Ostindien und denen Ceylons nicht identisch, so doch denselben ziemlich ähnlich und zeigt daher auch diese ganze Region auf Karte No. 1 das gleiche Kolorit.

Südlich vom Aequator, von etwa 2° s. Br. an bis herab zu zirka 30° s. Br., haben wir auf dem Indischen Ozean das südhemisphärische Frühjahr als die regenärmste Jahreszeit, in Uebereinstimmung mit den Ergebnissen der Beobachtungen zu Mahé, auf Mauritius und im malayischen Archipel.

Die Verhältnisse der Regenhäufigkeit auf Mahé zeigen insofern noch eine Aehnlichkeit mit denen von Zanzibar, als auf beiden Inseln die Monate Juni bis Oktober verhältnissmässig trocken sind, im übrigen aber haben die Regenperioden an diesen beiden Orten einen verschiedenen Charakter. Leider liegen aus diesen Gegenden noch so wenig Beobachtungen vor, dass ihre meteorologischen Verhältnisse noch fast ganz im Dunkeln liegen. Zur näheren Erforschung derselben würden weitere Beobachtungen von andern Punkten an der äquatorialen ostafrikanischen Küste, von den Comoren und von Madagaskar nöthig sein, deren Bedeutung für die Erforschung der Monsunverhältnisse dieser Gebiete schon Dr. Kersten hervorgehoben hat.

Die Grenze des äquatorialen Gebietes mit Regen zu allen Jahreszeiten fällt im Indischen Ozean westlich von Sumatra auf der Südhemisphäre etwa auf 12° s. Br., also noch in die Region des SE-Passates; der November als trockenster Monat hat hier noch eine Regenwahrscheinlichkeit von zirka 0.40. Weiter südlich sinkt dieselbe in den trockensten Monaten wesentlich herab: südlich von Java findet sich, wie bereits erwähnt, im Oktober und November ein Gebiet mit fast völliger Regenlosigkeit und ist dieser Befund eine der wenigen Uebereinstimmungen, welche diese Arbeit mit den Resultaten der Untersuchungen von Dr. Köppen und Dr. Sprung für den Atlantischen Ozean aufweist, welche ebenfalls nur für den Frühling ein eng begrenztes regenloses Passatgebiet an der Ostküste des Nordatlantic fanden; eine weiter ausgedehnte regenlose Passatregion ist hier wie dort zu keiner Jahreszeit vorhanden.

Südlich von 30° s. Br. findet ein rascher Uebergang zu dem Gebiet statt, in welchem der Sommer die trockenste Jahreszeit bildet und welches bis zu 50° s. Br. und wohl noch darüber hinaus reicht.

β) Regenreichste Zeiten.

Die regenreichste Jahreszeit im grössten Theile des südlichen Indischen Ozeans ist, wie Karte No. 2 zeigt, der Winter, in höheren Breiten namentlich der August, in niederen eher der Juli und Juni, im Gegensatz zu den für den südatlantischen Ozean von Dr. Köppen und Dr. Sprung nachgewiesenen Aequinoctialregenzeiten, welche für den südindischen Ozean nicht zu bestehen scheinen. Nördlich von etwa 6° s. Br. findet eine völlige Umkehrung der Verhältnisse statt, wie Tabelle IV. und die Beobachtungen zu Mahé lehren. Von den Seychellen bis zum malayschen Archipel fällt das Maximum der Regenhäufigkeit auf den Frühsommer, den Dezember, weiter östlich jedoch zeigt Amboina, vielleicht nur ursächlich lokaler Verhältnisse, wieder Winterregen, während Kap York, wie überhaupt die ganze Nordküste Australiens, das Regenmaximum im Januar hat. An der äquatorialen Ostküste von Afrika fällt das Regenmaximum auf den Spätsommer, d. h. auf April, wie man aus den Beobachtungen von Zanzibar und Mombas sieht. Ein weiteres, jedoch geringeres, Maximum zeigen die Monate September-November.

Die Umgebung der Halbinsel Malacca hat ausgesprochene Herbstregen bis hinauf zum Busen von Siam, hier tritt das Maximum schon im September ein, in Singapore, Penang, Nancowry, an der West- Nord- und Ostküste von Acheen dagegen erst im November.

Der Bengalische Busen mit seiner Ostküste hat entschiedene Sommerregen mit dem Maximum im Juli, der Meerestheil zwischen Ceylon und Nordsumatra hat Augustmaximum, daneben besteht noch ein undeutlicheres Aprilmaximum.

In Vorderindien selbst sind die Verhältnisse etwas komplizirter und da schon bei der vorausgehenden Besprechung der Trockenzeiten Ostindiens der Regenperioden theilweise wenigstens Miterwähnung gethan ist, so wird es, sowohl um Wiederholungen zu vermeiden, als auch, um die Vertheilung der Regenzeiten übersichtlicher zur Darstellung zu bringen, angemessen sein, dieselben hier in tabellarischer Form zu geben.

Kurz zusammengefasst stellt sich die Periode der Regenhäufigkeit in den verschiedenen Gegenden Vorderindiens, abgesehen von einzelnen Unregelmässigkeiten in den Uebergangsgebieten, wie folgt dar:

A. Einfache Periode mit einem Maximum und einem Minimum, ersteres im Hochsommer, Juli und August, letzteres im Winter, Dezember, Januar und Februar:

Malabarküste, Ostbengalen, Assam und Orissa.

Digitized by Google

B. Doppelte Periode mit 2 Maxima meist von sehr verschiedener Grösse:

1) Im Winter oder Vorfrühling (März) und Hochsommer: Punjab, Rajputana, NW- und Zentralprovinzen, Heiderabad und Westbengalen.
   Das erstere Maximum ist nur unbedeutend.
2) Im Frühsommer (Mai-Juni) und Spätsommer (August-September, auch Oktober): Mysore und mittlerer Theil der Präsidentschaft Madras mit den Stationen Bellary, Guty, Cuddapah, Vellore, Bangalore, Salem, Coimbatore, Madura, Athur, Trichinopoly.
3) Im Hochsommer (Juli-August) und Herbst (November): Küstengebiet von Koromandel, von Madras an südwärts, charakterisirt durch die Stationen Madras, Chingleput, Cudallore, theilweise auch noch Tranquebar und Negapatam.
4) Im Frühling (April) und Herbst (November): Südspitze Indiens sowie Nord- und Osttheile von Ceylon. Hierher gehören wieder Tranquebar und Negapatam, so dass diese beiden Stationen eigentlich eine dreifache Periode der Regenhäufigkeit besitzen, ferner Tinevelly, Tuticorin, Jaffna, Manaar etc.
5) Im Frühsommer (Mai-Juni) und Herbst: Zentrale Gebirgstheile und Westküste von Ceylon, repräsentirt durch die Stationen Hambantota, Kandy, Kolombo, Galle, Ratnapura, Newara Eliya.

Fasst man in den Gebieten, wo die Regenperiode doppelt auftritt, nur das stärkere Maximum in's Auge, so ergiebt sich für die ganze Westküste von Vorderindien, für das Punjab, die Zentral- und Nordwestprovinzen, Bengalen, Assam und die Ostküste des Busens von Bengalen mit ganz unwesentlichen Ausnahmen der Juli als der Monat mit der grössten Zahl Niederschlagstage, für Orissa und Mysore (Salem und Bangalore) ist dies der August. Der nördliche Theil der Präsidentschaft Madras bis zum Kistna hat das Maximum im September, daran stösst südlich das Gebiet der Stationen Coimbatore, Madura, Athur, Trichinopoly, Virdachellum, Shevory Hills mit Oktober-Maximum, an das sich die unmittelbaren Küstengebiete der Koromandelküste von Nellore bis zur Südspitze Ostindiens, der Golf von Manaar und die Nord- und Osttheile von Ceylon mit November-Maximum anschliessen. Die allmähliche Verspätung der Hauptregenzeit in Ostindien vom Juli im Norden bis November im äussersten Süden lässt sich also hieran genau verfolgen.

Es erübrigt noch die absoluten Zahlenwerthe der Regenverhältnisse in den einzelnen Theilen des Indischen Ozeans näher zu betrachten. Die Karten No. 3—6 geben die Regenwahrscheinlichkeiten für die einzelnen Gebiete in den verschiedenen Quartalen wieder und zwar sind die Gebiete mit den Regenwahrscheinlichkeiten von 0.00—0.10, 0.10—0.25, 0.25—0.50, 0.50—0.75 und 0.75—1.00 durch verschiedene Farbentöne gekennzeichnet, deren Bedeutung aus der den Karten beigedruckten Erklärung leicht erhellt.

In dem ersten Jahresviertel zeigt sich eine regelmässige Zunahme der Regenwahrscheinlichkeit im Gebiet des SE-Passates von Ost nach West, also eine ähnliche Erscheinung, wie sie schon die Maury'schen Untersuchungen für den Atlantischen Ozean in dem Gebiet der beiden Passate ergeben haben, dort freilich für das ganze Jahr, während für den Indischen Ozean sich die Erscheinung nur auf Karte No. 5 noch einmal erkennen lässt. Sehr trockene Gebiete finden sich zu dieser Zeit an der Westküste Australiens, wo diese selbst nach den Beobachtungen zu Perth die Trockenperiode hat und ferner noch in den Meerestheilen unmittelbar im Süden der Kapkolonie, welche (vergl. die Zusammenstellungen unter „Kapstadt", pag. 19) namentlich für die Monate Januar und Februar eine geringe Regenwahrscheinlichkeit (zirka 0.20) aufweisen. Im nordindischen Ozean zeigt der Busen von Bengalen eine sehr geringe Regenwahrscheinlichkeit und jedenfalls ist wohl auch der die Westküste Ostindiens bespülende Meerestheil zu dieser Zeit regenarm, obwohl hierfür keine Beobachtungen vorliegen, während weiter im Westen das Arabische Meer schon regenreicher erscheint.

Zanzibar hat in dieser Zeit nur eine Regenwahrscheinlichkeit von 0.30. Weiter nach Osten nimmt jedoch hier, südlich vom Aequator, die Regenwahrscheinlichkeit rasch zu. Mahé zeigt schon eine solche von 0.57. Der Kanal von Mozambique, für den in diesen Monaten Beobachtungen vorliegen, zeigt eine sehr hohe Regenwahrscheinlichkeit. Die ganze Halbinsel Ostindien ist zu dieser Zeit regenarm, nur die in unmittelbarer Nachbarschaft des Himalaya liegenden Gebiete haben eine etwas höhere Regenwahrscheinlichkeit; in Assam bilden die Stationen Sibsagar und Silchar zwei inselförmige Gebiete von noch höherer Regenwahrscheinlichkeit, nämlich 0.34. Der Streifen der Regenwahrscheinlichkeit 0.10—0.25 im Süden des Bengalischen Busens setzt sich über den mittleren Theil Ceylons wohl nach dem Arabischen Meere fort, um

Digitized by Google

den Uebergang zwischen dem trockenen Indien und dem Gebiet mit der Regenwahrscheinlichkeit 0.25—0.50 auf dem Arabischen Meere zu vermitteln.

Im zweiten Vierteljahr ist der Regen im südindischen Ozean viel gleichmässiger vertheilt, im nordindischen Ozean dagegen zeigen sich wesentliche Verschiedenheiten. Die Westküste von Hinterindien ist unter dem Einfluss des SW-Monsuns schon sehr regenreich, ebenso Assam; ausser Ostbengalen und Orissa und der Malabarküste ist das übrige Indien noch ziemlich regenarm, das Punjab und ein Theil der Nordwestprovinzen sogar noch ebenso trocken wie im ersten Quartal. An der Südspitze Vorderindiens und in Ceylon liegen die Grenzen der Gebiete mit verschieden grosser Regenhäufigkeit sehr dicht zusammen; am schnellsten erfolgt der Uebergang aus dem fast regenlosen Golf von Manaar zu dem regenreichen Gebiete im Süden davon in der Nachbarschaft von Pt. de Galle.

In den Monaten Juli bis September sind die Verhältnisse im südindischen Ozean wenig verändert, im nordindischen hat die Regenhäufigkeit an der Westküste Hinterindiens eine ausserordentliche Grösse erreicht, auch die höher gelegenen Stationen im östlichen Himalaya und diejenigen an den Khasia-Bergen haben eine grössere Regenwahrscheinlichkeit als 0.75. Assam, Ostbengalen, die Zentralprovinzen, der nördliche Theil der Küste von Orissa und die Küstenstrecken der Malabarküste in der Umgebung von Goa haben eine grössere Regenhäufigkeit als 0.50. Auch die Südwestspitze von Ceylon gehört hierher, sowie die Küsten von Acheen, obwohl die Beobachtungen an Bord der holländischen Kriegsschiffe für die Nord- und Ostküste nur eine Regenhäufigkeit von 0.36, für die Westküste eine solche von 0.44 ergaben; Werthe, die mit den Resultaten der Schiffsjournale der Seewarte aus diesen Meerestheilen und mit den Beobachtungen in dem nicht weit entfernten Nancowry auf den Nicobaren nicht im Einklange stehen, wie denn überhaupt dieselben für diese innerhalb des tropischen Gebietes mit Regen zu allen Jahreszeiten liegende Region im Ganzen auffallend niedrige sind, so dass es fast den Anschein gewinnt, als wenn an Bord der holländischen Kriegsschiffe nicht alle Regenvorkommnisse registrirt worden seien. Den Niederschlagsverhältnissen der Nachbargebiete entsprechend, wird man wohl nicht allzufehl gehen, wenn man der acheenesischen Küste eine Regenwahrscheinlichkeit von etwas mehr als 0.50 zuschreibt.

Gebiete von geringerer Regenhäufigkeit finden sich inselartig eingelagert in den nördlichen Theilen der Präsidentschaft Madras und in dem südlichsten Theil derselben, sowie in Nord- und Ostceylon. Der Golf von Manaar und seine unmittelbaren Küstengebiete sind wieder fast regenlos. Kolombo mit seiner Regenwahrscheinlichkeit von 0.41 vermittelt hier den Uebergang zu dem regenreichen Zentral- und Südwesttheil der Insel, dasselbe geschieht durch Hambantota an der Ostküste.

Geringe Regenhäufigkeit hat auch der östliche Theil des Punjab, während der westliche Theil und das Gebiet von Sindh fast regenlos sind.

In dem vierten Quartal ist der südindische Ozean mit Ausnahme des äquatorialen Regengebietes und des südlichsten Theils, südlich von 40° s. Br., welcher zu allen Jahreszeiten sehr niederschlagsreich ist, ziemlich regenarm, namentlich in den östlichen und westlichen Theilen, während im Zentralgebiet noch eine Regenwahrscheinlichkeit von 0.25—0.50 vorhanden ist. Auch die Javasee erscheint nach den Beobachtungsjournalen trockener als die angrenzenden Küstengebiete von Java, Sumatra und Borneo. Regenreich ist die Chinasee und Malakkastrasse, in welchen Gebieten, wie wir bereits sahen, Herbstregen vorherrschend sind; ziemlich regenreich ist ferner der ganze südliche Theil des Bengalischen Busens und der südliche Theil der Präsidentschaft Madras, sehr regenreich dagegen wieder ganz Ceylon mit Ausnahme der äussersten Nordspitze (Jaffna 0.46) und der äussersten Südostecke, wo Hambantota mit einer Regenwahrsckeinlichkeit von 0.43 seine Zugehörigkeit zum Gebiet des südöstlich von ihm gelegenen Meeres mit der Regenwahrscheinlichkeit von 0.25—0.50 erweist. Wenig Regen hat zu dieser Zeit die Malabarküste, der nördliche Theil von Madras und der nördliche Theil des Bengalischen Busens mit seinen Küstengebieten, sowie Assam. Regenarm ist der ganze übrige Theil Ostindiens.

Es möge hier noch eine Zusammenstellung der vierteljährlichen Regenwahrscheinlichkeiten der indischen Stationen, deren Resultate zur Konstruktion der Karten benutzt worden sind, folgen. Die Stationen sind gruppenweise nach der verschiedenen Regenwahrscheinlichkeit (0.00—0.10, 0.10—0.25, 0.25—0.50, 0.50—0.75, 0.75—1.00) innerhalb der einzelnen Quartale geordnet.

Digitized by Google

I. Quartal. Januar bis März.

R. - Wahrscheinlichkeit 0.00—0.10.

Port Blair 0.07
Maulmain 0.01
Rangoon 0.00
Akyab 0.02
Chittagong 0.08
Mymensing 0.08
Dakka 0.09
Pubna 0.09
Calcutta 0.07
Hooghly 0.06
Midnapore 0.07
Alipore 0.09
False Point 0.05
Saugor Island . . 0.05
Purilia 0.08
Jessore 0.10
Cooch Behar . . . 0.05
Rungpur 0.04
Dinagepore 0.06
Burdwan 0.08
Mozufferpore 0.06
Patna 0.09
Lucknow 0.05
Feisabad 0.07
Ihansi 0.02
Benares 0.05
Agra 0.03
Bareilly 0.07
Arrah 0.08
Allahabad 0.05
Lahore 0.07
Delhi 0.06
Peshawar 0.10
Multan 0.02
Dera Ismail Khan 0.09
Ferozepore . . . 0.10
Ajmir 0.05
Jeypore 0.06
Indore 0.00
Saugur 0.05
Hoshangabad . 0.03
Nagpur 0.07
Raipur 0.05
Sambalpur 0.06
Balasore 0.08
Cuttack 0.07
Vizagapatam . . . 0.03
Vizinagram 0.03
Secunderabad . . . 0.06
Ellore 0.04
Guntur 0.04
Masulipatam . . . 0.04
Karnul 0.03
Bellary 0.01
Guty 0.01
Cuddapah 0.02
Nellore 0.03
Vellore 0.01
Arcot 0.01
Bangalore 0.04
Salem 0.03
Coimbatore 0.04
Madura 0.01
Athur 0.04
Trichinopoly 0.01
Virdachellum . . . 0.00
Shevaroy Hills . . 0.04
Madras 0.03
Tindevanum 0.00
Chingleput 0.01
Cuddalore 0.01
Tranquebar 0.00
Negapatam 0.03
Tinevelly 0.02
Tuticorin 0.02
Dindigal 0.01
Manaar 0.02
Cotschin 0.07
Calicut 0.02
Cannanore 0.01
Mangalore 0.00
Goa 0.01
Belgaum 0.02
Punah 0.03
Bombay 0.04
Kurrachee 0.05

R. - Wahrscheinlichk. 0.10—0.25.

Tipperah 0.11
Gawhati 0.13
Silhet 0.16
Samagoodting . . . 0.17
Cherraponjee . . . 0.21
Roorkee 0.11
Tezpur 0.20
Darjeeling 0.13
Simla 0.11
Putalam 0.14
Anuradhapura . . 0.16
Trincomalee 0.21
Batticaloa 0.19
Hambantota 0.11
Kandy 0.17
Kolombo 0.21
Newara Eliya . . . 0.23
Nancowry 0.14

R. - Wahrscheinlichk. 0.25—0.50.

Sibsagar 0.36
Silchar 0.32
Pt. de Galle 0.28

II. Quartal. April bis Juni.

R. - Wahrscheinlichk. 0.00—0.10.

Lucknow 0.10
Feisabad 0.07
Ihansi 0.06
Benares 0.09
Agra 0.08
Bareilly 0.09
Allahabad 0.05
Lahore 0.07
Delhi 0.03
Peshawar 0.02
Multan 0.05
Dera Ismail Khan 0.06
Ferozepore 0.07
Ajmir 0.04
Indore 0.01
Kurrachee 0.07
Cuddapah 0.09
Nellore 0.07
Virdachellum . . 0.10
Chingleput 0.06
Tranquebar 0.10
Negapatam 0.05
Tinevelly 0.03
Tuticorin 0.09
Dindigal 0.09

R. - Wahrscheinlichk. 0.10—0.25.

Mozufferpore 0.14
Patna 0.16
Roorkee 0.12
Arrah 0.17
Simla 0.21
Jeypore 0.11
Saugur 0.14
Hoshangabad . . . 0.12
Nagpur 0.19
Raipur 0.18
Sambalpur 0.19
Vizagapatam . . . 0.13
Sekunderabad . . . 0.23
Ellore 0.13
Guntur 0.11
Masulipatam 0.14
Karnul 0.15
Bellary 0.16
Guty 0.11
Vellore 0.19
Arcot 0.18
Salem 0.23
Coimbatore 0.21
Madura 0.13
Athur 0.17
Trichinopoly . . . 0.10
Shevaroy Hills . . 0.14
Madras 0.14
Tindevanum 0.11
Cuddalore 0.12
Jaffna 0.13
Manaar 0.10
Trincomalee 0.16
Batticaloa 0.11
Punah 0.21
Bombay 0.20

R. - Wahrscheinlichk. 0.25—0.50.

Akyab 0.44
Chittagong 0.37
Tipperah 0.46
Mymensing 0.48
Dakka 0.39
Pubna 0.41
Burdwan 0.32
Calcutta 0.27
Hooghly 0.25
Midnapore 0.26
Alipore 0.34
Saugor Island . . 0.27
Purilia 0.28
Jessore 0.41
Rungpur 0.35
Dinagepore 0.32
Balasore 0.32
Cuttack 0.28
Calicut 0.41
Cannanore 0.42
Mangalore 0.40
Goa 0.27
Belgaum 0.30
Putalam 0.44
Anuradhapura . . 0.43
Hambantota 0.30
Nancowry 0.45

R. - Wahrscheinlichk. 0.50—0.75.

Port Blair 0.58
Maulmain 0.59
Rangoon 0.53
Sibsagar 0.69
Gawhati 0.52
Silchar 0.68
Silhet 0.66
Cherraponjee . . . 0.75
Darjeeling 0.65
Cooch-Behar 0.53
Tezpur 9.58
Tura 0.60
Kandy 0.59
Kolombo 0.54
Pt. de Galle 0.63
Newara Eliya . . . 0.64

III. Quartal. Juli bis September.

R. - Wahrscheinlichk. 0.00—0.10.

Peshawar 0.07
Multan 0.08
Dera Ismail Khan 0.05
Ferozepore 0.02
Kurrachee 0.10
Tinevelly 0.04
Tuticorin 0.01
Manaar 0.08

R. - Wahrscheinlichk. 0.10—0.25.

Feisabad 0.11
Lahore 0.15
Delhi 0.16
Ferozepore 0.15
Bellary 0.24
Guty 0.24
Cuddapah 0.22
Nellore 0.18
Coimbatore 0.21
Madura 0.19
Athur 0.20
Trichinopoly 0.18
Virdachellum . . . 0.24
Tindevanum 0.24
Chingleput 0.21
Tranquebar 0.18
Negapatam 0.22
Dindigal 0.22
Jaffna 0.13
Putalam 0.18
Anuradhapura . . . 0.20
Trincomalee 0.23
Batticaloa 0.13
Hambantota 0.24

Digitized by Google

R.- Wahrscheinlichk. 0.25—0.50.

Rungpur 0.49
Patna 0.49
Mozufferpore....0.42
Lucknow.....0.40
Ihansi.....0.43
Roorkee 0.38
Agra 0.30
Bareilly 0.38
Allahabad.....0.46
Ajmir 0.30
Jeypore.....0.29
Indore.....0.28
Nagpur 0.47
Raipur 0.48
Vizagapatam ...0.36
Sekunderabad ...0.44
Ellore 0.31
Guntur 0.28
Masulipatam....0.49
Carnul 0.29
Vellore 0.29
Arcot 0.32
Bangalore.....0.40
Salem 0.35
Shevaroy Hills..0.30
Madras 0.41
Cuddalore.....0.31
Kolombo 0.41

R.- Wahrscheinlichk. 0.50—0.75.

Chittagong 0.69
Tipperah.....0.66
Mymensing 0.64
Dakka.....0.57
Pubna.....0.62
Burdwan.....0.59
Calcutta 0.61
Hooghly 0.56
Midnapore.....0.53
Alipore 0.71
False Point 0.50
Saugor Island ..0.60
Purilia 0.62
Jessore 0.66
Cooch-Behar....0.62
Dinagepore.....0.52
Sibsagar 0.67
Silchar 0.73
Tezpur 0.62
Samagoodting...0.58
Benares.....0.52
Arrah 0.56
Simla 0.51
Saugur 0.54
Hoshangabad .. 0.51
Sambalpur 0.56
Balasore 0.61
Cuttack 0.62
Punah.....0.56
Bombay 0.73
Belgaum 0.69
Cannanore 0.70
Calicut 0.71
Cotschin 0.66
Kandy 0.65
Pt. de Galle....0.62
Ratnapura 0.65
Newara Eliya...0.71
Nancowry 0.63

R.- Wahrscheinlichk. 0.75—1.00.

Port Blair 0.87
Maulmain 0.95
Rangoon.....0.88
Akyab 0.84
Darjeeling 0.84
Silhet 0.76
Cherraponjee ...0.84
Tura 0.77
Mangalore.....0.89
Goa.....0.80

IV. Quartal. Oktober bis Dezember.

R.- Wahrscheinlichk. 0.00—0.10.

Tipperah.....0.09
Mymensing 0.09
Dakka 0.08
Pubna.....0.09
Burdwan.....0.07
Calcutta 0.10
Hooghly 0.09
Midnapore.....0.09
Purilia 0.07
Cooch-Behar....0.05
Darjeeling.....0.09
Rungpur 0.04
Dinagepore.....0.05
Mozufferpore....0.04
Patna 0.05
Lucknow.....0.02
Feisabad.....0.06
Ihansi.....0.01
Roorkee 0.03
Benares.....0.05
Agra.....0.02
Bareilly 0.02
Arrah 0.05
Allahabad.....0.03
Lahore 0.04
Simla 0.06
Delhi 0.03
Peshawar 0.08
Multan 0.02
Dera Ismail Khan 0.05
Ferozepore 0.02
Ajmir 0.05
Jeypore.....0.07
Indore.....0.09
Saugor 0.03
Hoshangabad ...0.02
Nagpur 0.05
Raipur 0.03
Sambalpur 0.04
Sekunderabad ...0.09
Ellore 0.06
Karnul 0.08
Guntur 0.10
Punah.....0.07
Bombay 0.04
Kurrachee 0.04

R.- Wahrscheinlichk. 0.10—0.25.

Maulmain 0.16
Rangoon.....0.24
Akyab.....0.15
Chittagong 0.11
Alipore 0.11
False Point 0.14
Saugor Island ..0.12
Jessore 0.11
Sibsagar 0.18
Silchar 0.15
Silhet 0.11
Samagoodting ..0.11
Cherraponjee ...0.13
Tezpur 0.11
Tura 0.12
Balasore 0.12
Cuttack 0.12
Vizagapatam ...0.18
Masulipatam....0.16
Bellary 0.10
Guty 0.10
Nellore 0.16
Vellore 0.21
Arcot 0.17
Bangalore 0.16
Salem 0.17
Tindevanum 0.21
Chingleput 0.18
Tuticorin 0.18
Calikut 0.24
Cannanore 0.17
Mangalore 0.21
Goa 0.12
Belgaum 0.14

R.- Wahrscheinlichk. 0.25—0.50.

Port Blair 0.44
Jaffna 0.46
Hambantota 0.43
Tinevelly 0.33
Negapatam 0.44
Tranquebar.....0.36
Cuddalore 0.29
Madras 0.28
Virdachellum ...0.32
Trichinopoly....0.26
Athur 0.36
Madura 0.26
Coimbatore 0.34
Cotschin 0.26

R.- Wahrscheinlichk. 0.50—0.75.

Manaar 0.65
Putalam 0.62
Trincomalee 0.64
Batticaloa 0.52
Kandy.....0.66
Kolombo 0.54
Pt. de Galle.... 0.59
Ratnapura 0.70
Newara Eliya...0.69
Dindigal 0.52

§ 8. Zur geographischen Verbreitung der Gewitter im Allgemeinen.

Die Verbreitung der Gewitter auf der Erde, sowie viele andere auf diese Naturerscheinung bezügliche Fragen hat zuerst Arago im „Annuaire du Bureau des Longitudes", 1838, und dann später in einer nachgelassenen Schrift [1]) zum Gegenstand einer eingehenden Untersuchung gemacht. Manche seiner in diesen beiden Arbeiten vorgetragenen Ansichten haben sich freilich seitdem als irrthümliche herausgestellt. So hat schon von Baer an der Hand einer Sammlung von Thatsachen und Beobachtungen aus dem hohen Norden bewiesen [2]), dass die Behauptung Arago's, dass es auf offenem Meere oder auf Inseln jenseits 75° n. Br. niemals donnere (Annuaire 1838, pag. 389) und dass schon jenseits 70° n. Br.

[1]) Fr. Arago's sämmtliche Werke. Deutsche Ausgabe von Prof. W. Hankel, 4. Bd.

[2]) Bulletin scientifique de l'Académie de St. Pétersbourg, VI., No. 5, oder auch Pogg. Annalen XXXXVIII., pag. 601.

Digitized by Google

Donner kaum einmal im Jahre beobachtet werde, mit der Wirklichkeit nicht übereinstimme, dass vielmehr auch in den arktischen Regionen Gewitter vorkommen. Die Sammlung von Baer's würde sich an der Hand der Berichte der zahlreichen neueren Polarexpeditionen wohl unschwer noch vermehren lassen, doch mag dies, als nicht im Plan dieser Untersuchung liegend, hier unterbleiben. Es ist jedenfalls wahrscheinlich, dass es selbst in den höheren arktischen Regionen, wenn auch nur sehr selten, zu einem Gewitter kommen kann. Mir selbst theilte der bekannte norwegische Fangschiffer Johannsen mit, dass er am 23. August 1873 ein Gewitter mit Blitz und Donner im Bellsund (78° n. Br.) auf Westspitzbergen erlebt habe und die mehrere Tage hintereinander an der Westküste von Nowaja Semlja stattfindenden Gewitter im Juli 1870 sind bereits in die Literatur übergegangen.[1])

Die Resultate der Arago'schen Untersuchungen sind in alle Lehrbücher der Meteorologie aufgenommen und haben sich diejenigen dieser Ergebnisse, deren Irrthümlichkeit seitdem konstatirt worden ist, mit einer bemerkenswerthen Zähigkeit in den Lehrbüchern erhalten. Noch in den rezentesten derselben[2]) wird mit Bestimmtheit die gänzliche Abwesenheit von Gewittern in den grossen afrikanischen und asiatischen Wüsten und an den Küsten von Niederperu ausgesprochen, noch immer gilt Lima, wie überhaupt Niederperu als ein Ort, dessen Bewohner, welche noch nicht gereist sind, auch keine Vorstellung von einem Gewitter haben.[3]) In Lima ereignete sich aber am 31. Dezember 1877 ein heftiges Gewitter, wie schon früher einmal, im Jahre 1804 [4]), so dass also die Behauptung, dass es hier niemals donnere, hinfällig wird. Noch viel mehr gilt dies von den grossen Wüsten der alten Welt. Die Reiseberichte von Rohlfs [5]), Nachtigal[6]), Duveyrier[7]), Palgrave[8]) etc. beweisen das Vorkommen von Gewittern in der Sahara und in Arabien zur Genüge, so dass es den Anschein gewinnt, als gebe es auf der Erde keinen Punkt, wo es im Laufe der Jahre nicht einmal gewittern könne.

§ 9. Die Gewitter des Indischen Ozeans.

Obwohl die Frage nach dem Verhältniss zwischen eigentlichen Gewittern und dem sog. Wetterleuchten noch nicht sicher entschieden ist, sondern vielmehr von einigen das Wetterleuchten in manchen Fällen nicht als der Wiederschein eines unter dem Horizont sich befindenden Gewitters, sondern als ein Ausgleich der Elektrizitäten in den höheren Schichten der Atmosphäre angesprochen wird [9]), so ist doch im Folgenden eine Scheidung der Fälle mit Gewittern von denen, in welchen nur Wetterleuchten beobachtet wurde, nicht vorgenommen worden, hauptsächlich schon deshalb nicht, weil die Beobachtungsjournale selbst häufig darüber in Zweifel liessen, mit welcher von beiden Erscheinungen man es zu thun habe und weil es sich bei dieser Untersuchung besonders um die Konstatirung elektrischer Erscheinungen überhaupt handeln sollte.

Die folgende Tabelle enthält die Vertheilung der Tage mit Gewittern oder Wetterleuchten in Prozenten der Gesammtzahl der Beobachtungstage zwischen 80°—100° ö. L. und 20° n. Br. bis 40° s. Br., für welches Gebiet die Beobachtungen am vollständigsten und zahlreichsten vorhanden sind. Es wurde diese Zählung nach Tagen gewählt, um die Resultate mit den Landbeobachtungen vergleichbar zu machen und um dieselbe mit der Zählungsweise der Regenvorkommnisse in Uebereinstimmung zu bringen.

---

[1]) Petermann's Geogr. Mittheilungen, 1871, pag. 102.

[2]) Vergl. unter andern: Klöden, Handbuch der Erdkunde, 1873, I., pag. 784. Mohn, Lehrbuch der Meteorologie, 1879, pag. 308.

[3]) Arago, IV. Band, pag. 130.

[4]) Zeitschr. f. Met., 1878, pag. 128, und Nature, 1878, 7. März.

[5]) Zeitschr. f. Met., 1877, pag. 16: Lybische Wüste, Station Regenfeld.

[6]) Vergl. pag. 34.

[7]) Geogr. Mittheilungen, 1860, pag. 56: Beobachtungen zu Ghardaga, 32° n. Br.

[8]) Ebendaselbst, 1866, pag. 194: Beobachtungen in Nedschd.

[9]) Vergl. Zeitschr. f. Met., 1869, pag. 545, 1870, pag. 245. Ferner: H. Klein, Das Gewitter, Graz 1871, pag. 109; Heis, Wochenschrift für Astronomie etc., 1868, pag. 6.

Digitized by Google

Gewittervertheilung in Prozenten

von 20°—0° n. Br. und 80°—95° ö. L. und 0°—40° s. Br. und 80°—100° ö. L.

Monat	20° 18°	18° 16°	16° 14°	14° 12°	12° 10°	10° 8°	8° 6°	6° 4°	4° 2°	2° 0°	0° 2°	2° 4°	4° 6°	6° 8°	8° 10°	10° 12°	12° 14°	14° 16°	16° 18°	18° 20°	20° 22°	22° 24°	24° 26°	26° 28°	28° 30°	30° 32°	32° 34°	34° 36°	36° 38°	38° 40°
Januar	00	04	00	16	05	10	35	23	54	28	24	31	13	21	07	05	00	00	00	00	00	00	11	00	07	00	00	00	00	00
Februar	00	00	00	04	07	28	30	40	62	52	53	42	46	53	27	09	00	00	08	00	00	00	00	00	00	11	00	00	00	00
März	00	00	08	06	25	33	56	60	54	46	49	42	24	26	21	15	10	08	05	05	00	00	00	00	00	00	00	00	—	—
April	00	11	07	18	18	25	53	40	50	50	37	11	22	19	06	20	08	00	00	00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mai	1.00	00	50	45	08	36	52	53	41	31	28	28	18	13	18	07	36	00	00	00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juni	—	—	—	—	—	—	13	06	00	00	12	10	36	33	00	07	00	00	00	00	—	—	—	—	—	—	08	00	12	—
Juli	—	—	66	20	14	30	40	25	30	20	18	1.00	13	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
August	—	—	—	—	—	—	13	13	00	25	1.00	33	00	66	00	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	00	13	00	00
September	—	—	—	—	—	—	50	00	25	25	17	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	07	17	00	00
Oktober	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
November	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	13	00	12	00	11	00	00	10	10	10	04	07	00	00
Dezember	—	—	06	33	—	20	38	33	35	21	06	56	28	05	06	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	04	00	00

Die Grenzen der einzelnen Windsysteme sind wiederum durch schwarze Striche angedeutet. Man sieht zunächst, dass das Gebiet des NE-Monsuns je weiter nordwärts (luvwärts), desto ärmer an Gewittern ist; je weiter er nach Süden vordringt, desto zahlreicher werden in seinem Gebiet die Gewitter. Ein Maximum der Gewitterhäufigkeit wird dort erreicht, wo der NE-Monsun sein Ende findet und Kalmen oder veränderlichen Winden Platz macht, nördlich vom NW-Monsun. Diese regelmässige Zunahme der Gewitter nach den äquatorialen Grenzen des Monsuns gilt jedoch hauptsächlich nur für das offene Meer, an der Ostküste des Bengalischen Busens ist unter dem Einfluss des Landes eine wesentliche Störung dieser Regelmässigkeit zu erkennen, wie man aus der folgenden Tabelle sieht:

Gewitterhäufigkeit

95°—100° ö. L. und 16°—0° n. Br.

Monat	16° 14°	14° 12°	12° 10°	10° 8°	8° 6°	6° 4°	4° 2°	2° 0°
Januar	00	00	00	1.00	42	32	—	17
Februar	00	00	00	00	42	36	—	33
März	00	12	33	—	85	77	—	—
April	15	11	50	66	92	78	—	—
Mai	20	14	60	57	80	38	—	—
Juni	—	40	38	17	13	—	—	—
Juli	20	—	—	25	67	57	—	—
Dezember	—	—	—	—	57	46	66	—

August bis Novemher fehlen aus Mangel an Beobachtungen.

Digitized by Google

Das Gebiet der westlichen Monsune ist sehr gewitterreich (einzelne Unregelmässigkeiten sind wohl nur die Folge einer ungenügenden Zahl von Beobachtungen), doch ärmer, als das eben erwähnte Uebergangsgebiet, auch scheint der NW-Monsun reicher an Gewittern zu sein, als der SW-Monsun. Das Uebergangsgebiet zum SE-Passat ist durch keine merkliche Zunahme der Gewitterhäufigkeit gekennzeichnet.

Es ist behauptet worden, dass es auf offener See innerhalb der Passatzone niemals gewittere [1]). Für das Passatgebiet des Indischen Ozeans ergiebt sich nach dem vorliegenden Material diese Behauptung als nicht zutreffend. Dort, wo die Stetigkeit des SE-Passates abzunehmen beginnt, also im Allgemeinen von etwa 12° s. Br. an nordwärts sind Gewitter keine seltenen Erscheinungen; da, wo der Passat regelmässig und ungestört weht, sind Gewitter zwar selten, sie fehlen aber durchaus nicht ganz. Ob eine jährliche Periode in Bezug auf die Gewitterhäufigkeit innerhalb der Passatzone besteht, wie dieselbe für die Regenhäufigkeit vorhanden ist, das lässt sich bei der unregelmässigen jahreszeitlichen Vertheilung des Materials nicht nachweisen.

Unter den Fragen, welche Arago in seiner Abhandlung über das Gewitter aufstellt, findet sich auch folgende: „Giebt es auf offenem Meere ebensoviel Gewitter, als auf dem Kontinente?“ woran sich noch die weitere Untersuchung der Frage anschliesst, ob es auf dem Meere Stellen giebt, wo es niemals donnere. Diese letztere Frage lässt Arago schliesslich unentschieden, obwohl ihm der erfahrene Kapitän Duperey die Ansicht geäussert hatte, dass es nach seinen Erfahrungen unter dem Parallel des Kap Horn in der Südsee und ferner in der Mitte des südatlantischen Ozeans wahrscheinlich nie donnere, wenngleich andererseits an den von allen Festländern am weitesten entfernten Punkten der Meere, nämlich im nördlichen stillen Ozean [2]) Gewitter beobachtet worden seien. Eine Durchsicht neuerer gut geführter Journale würde das Irrthümliche der Ansicht Duperey's für die Südsee wohl bald erweisen. Für den in Rede stehenden Theil des südatlantischen Ozeans liegt ein Gegenbeweis schon vor in dem Werk von Andrau: „Verzameling van Karten inhoudende eene procentsgewijze obgave omtrent Storm, Regen, Donder en Mist, uitgegeven door het K. Nederlandsch Meteorologisch Institut te Utrecht 1862“, welches allerdings in fachmännischen Kreisen wenig bekannt geworden zu sein scheint. Ein Blick auf die Karten dieses Werkes zeigt, dass Gewitter in allen Theilen des südatlantischen Ozeans vorkommen; so ist namentlich in der Zeit von April bis Juli die Strecke vom Kap der guten Hoffnung nach St. Helena verhältnissmässig recht gewitterreich. Für die Thatsache der Abnahme der Gewitter mit zunehmender Entfernung vom Festlande hat Arago nur einen Beweis zu bringen vermocht, auf dessen Hinfälligkeit schon Zollinger [3]) nach seinen an derselben Stelle, auf die sich die von Arago angeführten Beobachtungen beziehen, gemachten Erfahrungen hingewiesen hat. Die Fahrt des französischen Kriegsschiffes „Thetis“, auf welche sich Arago stützt, fand zu einer Jahreszeit statt, in welcher diese Gewässer (Javasee) an sich gewitterarm sind. Die allgemeine Ansicht der Seeleute, dass es auf offener See weniger Gewitter giebt, als auf dem Festlande, findet jedoch trotzdem ihre volle Bestätigung bei der Untersuchung der Gewittervertheilung des Indischen Ozeans, wenn man von den tropischen Theilen desselben absieht.

Ein Blick auf die Karte No. 7, die mittlere Gewitterwahrscheinlichkeit des Indischen Ozeans darstellend, zeigt, dass die äquatorialen Regionen des Ozeans mindestens ebenso reich sind, als die umgebenden Tropenländer selbst. (Batavia [4]) hat durchschnittlich im Jahr 81 Gewittertage, also eine Gewitterwahrscheinlichkeit von 0.22, die aber allerdings in den einzelnen Jahreszeiten sehr verschieden ist; auch die absolute Zahl der Gewitter unterliegt sehr beträchtlichen Schwankungen; so wurden 1873: 126 Gewittertage, 1868 aber nur 11 gezählt.) Für diese Gebiete also ist keine Abnahme der Gewitter mit der Entfernung vom Festlande zu bemerken; dagegen macht sich sowohl in der Passatregion, als auch in den höheren südlichen Breiten sehr deutlich eine Abnahme der Häufigkeit der elektrischen Erscheinungen bemerkbar, je weiter man sich von den Küsten Australiens und Afrikas entfernt. Wenn einzelne Felder innerhalb der Passatzone gar keine elektrischen Phänomene aufzuweisen haben, so ist daran zu erinnern, dass die Zahl der

[1]) Dr. Meyen, Reise um die Erde auf dem K. P. Seehandlungsschiff „Prinzess Luise“, 1830—1832, II. Bd., pag. 411.

[2]) Lorenz und Rothe, Lehrbuch der Klimatologie, 1874, pag. 150; dagegen bemerken abweichend davon und jedenfalls nicht mit den thatsächlichen Verhältnissen in Einklang befindlich: „Auffallend ist die Thatsache, dass auf dem offenen Ozean einige hundert Meilen vom Land keine Gewitter beobachtet werden. Dies gilt vorzugsweise vom grossen Ozean.“

[3]) Zollinger, Ueber die Gewitter etc. im Indischen Archipel. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, 1858, pag. 350.

[4]) Magnet. et Met. Observations, Batavia, Vol. III., 1878, pag. 142.

Digitized by Google

Beobachtungstage eine sehr geringe ist, dass es also immerhin ein Zufall genannt werden kann, wenn ein Schiff eines der wenigen Gewitter, welche sich hier durchschnittlich in einem Jahre ereignen, antrifft.

Besonders bemerkenswerth ist auf Karte No. 7 das reichliche Vorhandensein von Gewittern in der Nähe der südostafrikanischen Küste. Wenn es sich bei näherer Untersuchung herausstellen und bestätigen sollte, was die allgemeine Annahme der Seefahrer ist, dass im Gebiet des Golfstromes Gewitter viel häufiger sind, als in den anderen, von dieser Strömung nicht berührten Theilen des Atlantischen Ozeans, so dürfte hierzu ein Analogon in dem Indischen Ozean gefunden sein, denn in dem Gebiete des warmen Agulhasstromes ist die Gewitterhäufigkeit eine ganz auffällige, welche Thatsache auch die erwähnten Karten Andrau's, allerdings nur für die erste Jahreshälfte, anzeigen.

Die Gewitter im südlichen Theil des Ozeans zeigen eine sehr deutlich ausgesprochene jährliche Periode, so zwar, dass das Maximum der Gewitterhäufigkeit in die Winter- und Frühlingsmonate Juli bis September fällt, während das Minimum im Februar eintritt. Arago hat im 34. Kapitel seiner mehr erwähnten Abhandlung über das Gewitter eine Zusammenstellung von Blitzschlägen, welche Schiffe in den gemässigten Breiten auf dem Atlantischen Ozean betroffen haben, gegeben, aus der sich ein sehr entschiedenes Ueberwiegen von Blitzschlägen in den Wintermonaten ergiebt. Arago bemerkt hierzu: „Erinnert man sich, wie viel Gewitter es im Sommer und vergleichsweise wie wenig es im Winter giebt, so möchte wohl nicht zu verkennen sein, dass wenigstens auf dem Meere die Gewitter in den heissen Monaten viel weniger gefährlich sind, als in den kalten und gemässigten Jahreszeiten."

Es scheint also der Aufmerksamkeit Arago's entgangen zu sein, dass die Zahl der Wintergewitter überhaupt mehr und mehr zunimmt, je mehr man sich den Küsten des Atlantischen Ozeans vom europäischen Binnenland aus nähert. H. Klein [1]) bemerkt daher mit Recht zu dieser Ansicht Arago's, dass ihm dieselbe nur beweise, dass die Gewitter im Winter auf dem Atlantik zahlreicher sind, als im Sommer, welche Ansicht durch die hier gefundenen Resultate für den Indischen Ozean bestätigt wird. Schon Kapt. Denham hat sich im Nautical Magazine 1854 in Bezug auf den südindischen Ozean dahin ausgesprochen, dass „it is in the winterseason only (June-September) that thunder and lightning occur and then so rarely as to happen but once in the season."

Die folgende Tabelle, welche alle zwischen 34° bis 50° s. Br. und 20° bis 120° ö. L. beobachteten Gewittertage enthält, zeigt, dass allerdings auch zur Sommerzeit Gewitter vorkommen, dass diese aber nicht so häufig sind, wie im Winter. Um zu zeigen, dass die jährliche Periode nicht etwa durch die verschiedene Anzahl der Beobachtungstage in den einzelnen Monaten veranlasst ist, sind diese mit angeführt.

Gewittertage im südindischen Ozean. (34°—50° s. Br.)

Monat	Anzahl der Beobachtungstage	Anzahl der Gewittertage	Gewitterhäufigkeit in Prozenten
Januar	317	10	3
Februar	243	3	1*
März	146	8	5
April	260	26	10
Mai	261	23	9
Juni	345	28	8
Juli	246	26	11
August	314	31	10
September	287	18	6
Oktober	226	11	5
November	449	17	4
Dezember	632	12	2

Das Gebiet der grossen Gewitterhäufigkeit im Agulhasstrom setzt sich ziemlich weit nach Süden fort. Nach Andrau's Darstellung ergeben sich für das Gebiet südlich vom Kap der guten Hoffnung im Juni und Juli mehr Gewitter, als zu gleicher Zeit im Kalmengebiet des äquatorialen Atlantik. Wenn nun auch die Ergebnisse der Untersuchungen Andrau's mit den vorliegenden Zahlenwerthen nicht vergleichbar sind, weil jener, wie Maury, nach Doppel-Wachen, d. h. achtstündigen Terminen rechnet, während hier nach

[1]) Dr. H. Klein, Das Gewitter. Graz 1871, pag. 16.

Digitized by Google

Tagen gezählt wird, so ist doch in unserm Material auch nicht einmal eine Andeutung vorhanden, dass die Gewitter in diesem Gebiet auch nur annähernd eine solche Häufigkeit erreichen, wie in den Tropen, wenn auch eine Abnahme derselben von Westen nach Osten zu konstatiren ist. In der Nähe von Australien scheint jedoch wieder eine Zunahme der Gewitterhäufigkeit einzutreten. Es betrug nämlich zwischen 36° und 50° s. Br. und

	20°—50° ö. L.	50°—80° ö. L.	80°—120° ö. L.
Die Zahl der Beobachtungstage	1314	1115	577
„ „ „ Gewittertage	76	22	19
„ Gewitterhäufigkeit	0 06	0.02	0.03

Die Abnahme der Gewitterhäufigkeit mit wachsender Breite erläutert folgende Tabelle:

In dem ganzen Gebiet zwischen 20° und 120° ö. L. betrug die Zahl der Gewitter:

zwischen	34°—36°	s. Br.	bei	742	Beobachtungstagen	88	Gewittertage	oder	11.9 Prozent
„	36°—38°	„	„	326	„	17	„	„	5.2 „
„	38°—40°	„	„	475	„	18	„	„	3.8 „
„	40°—42°	„	„	656	„	30	„	„	4.6 „
„	42°—44°	„	„	858	„	35	„	„	4.1 „
„	44°—46°	„	„	493	„	12	„	„	2.4 „
„	46°—48°	„	„	117	„	3	„	„	2.6 „
„	48°—50°	„	„	58	„	0	„	„	0.0 „

In höheren Breiten scheinen also Gewittererscheinungen sehr selten zu werden. Obwohl man *a priori* annehmen könnte, dass die grosse Mehrzahl der innerhalb der Tropen beobachteten Gewitter „Wärmegewitter“ sind, [1]) so ist es doch eine bemerkenswerthe Thatsache, dass nach den Journalen diese Gewitter auf die Windrichtung sehr stark einwirken. Sehr häufig findet man während eines Gewitters die Bemerkung „Windrichtung variabel“ oder „Wind ringsumholend“ eingetragen. Unter 94 starken Gewittern innerhalb der Wendekreise zeigten 77 oder 82 % einen starken Einfluss auf die Windrichtung, in den übrigen 17 Fällen zeigte der Wind vor und nach dem Gewitter keine oder nur eine unwesentliche Drehung von höchstens 2 Strichen. Den Sinn der Drehung zu verfolgen bieten die meist nur vierstündigen Windbeobachtungen nicht immer das nöthige Material. Im Allgemeinen aber ergab sich, dass auf der Nordhemisphäre die Drehung häufiger im Sinne des Uhrzeigers erfolgte als umgekehrt. In 18 von 30 Fällen, in welchen sich der Sinn der Drehung unzweideutig verfolgen liess, holte der Wind nachweislich in diesem Sinne durch alle Kompassstriche durch, während in den übrigen 12 Fällen der Wind vor dem Gewitter rechtdrehend war, während desselben oder nachher aber wieder mehr oder weniger zurückdrehte. Auf der südlichen Hemisphäre liegen die Verhältnisse umgekehrt, hier erfolgt die Drehung häufiger gegen die Richtung des Uhrzeigers, als mit derselben.

In den höheren südlichen Breiten ist dieser Sinn der Drehung noch viel deutlicher ausgesprochen, doch würde es eines weitaus grösseren Materials bedürfen, um zu bestimmten Schlüssen über den Einfluss der Gewitter auf die Windrichtung in beiden Hemisphären zu gelangen.

---

§ 10. Zur geographischen Verbreitung des Hagels.

Die Kenntniss der geographischen Verbreitung der Hagelfälle auf der Erde ist noch eine sehr lückenhafte. Denn erstens werden diese Erscheinungen meist nicht in genügender Weise notirt und dann auch die Graupelfälle von den eigentlichen Hagelfällen häufig nicht unterschieden. Im Allgemeinen scheint nach Schmid [2]) festzustehen, dass die Häufigkeit der Hagelfälle mit der Menge der Niederschläge in Beziehung steht und dass ihr Auftreten in den mittleren Breiten am häufigsten ist. Humboldt sagt hierüber [3]): „Il ne

[1]) Vielleicht dürfte der Begriff „Wärmegewitter“ überhaupt nicht aufrecht zu erhalten sein, indem manches dafür spricht, dass alle Gewitter Wirbelgewitter sind, die mehr oder weniger von zyklonischen Erscheinungen begleitet werden, deren rascher Verlauf freilich in vielen Fällen ihr Erkanntwerden als sehr flache Theilminima einer in der Nachbarschaft befindlichen barometrischen Depression verhindert.

[2]) E. E. Schmid, Lehrbuch der Meteorologie, pag. 768 und 769.

[3]) Humboldt, Voyage au nouveau continent. T. IV., pag. 193.

Digitized by Google

tombe pas de grêle dans les basses régions des tropiques, mais on en a observé à Caracas presque tous les quatre ou cinq ans. On a même vu de la grêle dans les vallées plus basses encore; et ce phénomène lorsqu'il s'y présente fait une vive impression sur le peuple. La chute des aérolithes est moins rare chez nous que ne l'est la grêle dans la zone torride malgré la fréquence des orages à 300 toises (460 m) d'élévation au dessus du niveau de la mer." Einige seitdem aus tropischen Gegenden bekannt gewordene Beobachtungen lassen es doch fast als gewiss erscheinen, dass diese Ansicht Humboldt's einer Modifikation bedarf. Jedenfalls kann nicht, wie dies in einzelnen Arbeiten geschehen ist[1]), von einem gänzlichen Fehlen des Hagels in den niederen Tropengebieten gesprochen werden. Schon Poey[2]) hat für Cuba die weitaus grössere Häufigkeit von Hagel nachgewiesen, als man nach Humboldt vielleicht annehmen möchte. Ferner hat Dr. Buist[3]) im Jahre 1855[4]) in einer Zuschrift an die British Association darauf aufmerksam gemacht, dass vielleicht nirgends das Hagelphänomen so grossartig zu beobachten sei, wie in Indien, und in der That, wenn man die Lückenhaftigkeit seiner Zusammenstellungen erwägt, da er die meisten Hagelfälle, die er aufführt, aus Zeitungsnachrichten zusammenstellte (ihm also viele entgangen sein müssen), so wird man ihm zustimmen können, da er für die Jahre 1817 bis 1855 109 Hagelfälle anführt. Dieselben vertheilen sich nach den Monaten wie folgt:

Januar	5	Mai	17	September	2
Februar	20	Juni	4	Oktober	3
März	31	Juli	2	November	4
April	34	August	0*	Dezember	5

An einzelnen Orten wiederholten sich die Hagelfälle in diesem Zeitraume zu verschiedenen Malen, so zu Jubbulpore (Zentralindien 411 m Seehöhe) in den Jahren 1821—23—24—25—27—31—36—37—40—41, in Saugor (Zentralindien 540 m) 1838—40—47, in Delhi (219 m) 1849—51—53, in Kurrachee (15 m) 1852—53—54. Die Hagelfälle beschränken sich nicht auf die höher gelegenen Punkte, wie man an Kurrachee sieht; auch in Calcutta (6 m) hagelte es am 23. März 1850[5]) und ebenso wurden Hagelfälle an der Coromandelküste (Pondicherry) beobachtet. Wir sind für Indien um so sicherer, es mit reinen Hagelfällen zu thun zu haben, als nach Blanford[6]) Graupeln in Indien völlig unbekannt sind; auch die Wirkungen der Hagelschläge, welche Dr. Buist[7]) anführt und nach welchen öfters Menschen und Thiere getödtet sein sollen, sprechen für die Grossartigkeit des Hagelphänomens in Indien, wenn man auch den mannigfachen Erzählungen von daselbst vom Himmel herabgestürzten Eisblöcken keinen Glauben zu schenken braucht. Von der Häufigkeit des Hagels in den höheren Gebieten Ceylons spricht übrigens auch schon Ritter[8]).

Schmid hat in seinem Lehrbuch der Meteorologie[9]) einige Angaben von Reisenden über Hagelfälle gesammelt. Später hat Fritz[10]) diese Sammlung sehr vermehrt und es sei gestattet, diese noch durch einige Angaben aus neuester Zeit zu bereichern.

In den Reisewerken von Pöppig, Schomburgk, Eschwege, Spix und Martius finden sich keine Hagelfälle für die Tropenniederungen Südamerikas verzeichnet, wohl aber erwähnt Tschudi[11]), dass Hagelfälle nicht nur auf den 1500—3000 Fuss hohen Campos, sondern auch in den tiefer gelegenen Flussthälern der Provinz Minas geraes (14°—23° s. Br.) nicht zu den Seltenheiten gehören. Für Afrika liegt ein reicheres

---

[1]) J. van Bebber, Die Regenverhältnisse Deutschlands, pag. 4.

[2]) Poey, Mémoire sur la fréquence des chutes de grêle à l'île de Cuba. Annales de Chemie et Physique. XLIV, Paris 1855.

[3]) Report of the Meeting of the British Association, 1855, pag. 31.

[4]) Vor ihm schon Christie in dem Edinburgh New Philosoph. Journal, 1831, pag. 308.

[5]) Report etc., 1850, pag. 42.

[6]) Blanford, Vademecum, II., pag. 136.

[7]) Dr. Buist erwähnt dabei auch eines denkwürdigen Hagelfalles, der sich zu Nursingpore (22° n. Br., 79° ö. L., 580 m) am 20. März 1852 ereignete. Es fielen daselbst Hagelkörner von Weinbeerengrösse ohne Blitz und Donner bei heiterem Himmel, eine einzige Wolke stand in einer Höhe von etwa 40° im südwestlichen Horizont, im Zenit und auch sonst war der Himmel völlig heiter. Einen ähnlichen Fall beschreibt Klein in seinem Werk: „Das Gewitter", pag. 115.

[8]) Ritter, Asien, T. V., 104.

[9]) E. E. Schmid, Meteorologie, pag. 769.

[10]) Fritz, Die geographische Verbreitung des Hagels. Geogr. Mitth., 1876, pag. 362.

[11]) von Tschudi, Die brasilianische Provinz Minas geraes. Ergänzungsheft zu den Geogr. Mitth., 1862, pag. 10.

Digitized by Google

Material vor. Schweinfurth[1]) erwähnt als einziges Beispiel eines Hagelfalles, der ihm auf seinen ausgedehnten Reisen in Zentralafrika vorgekommen ist, einen solchen in der Gegend der Seriba Ghatta unter 8° s. Br., 27° ö. L. und in 471 m Seehöhe am 25. August 1873. Er bemerkt hierzu noch, dass der stärkste Hagelfall, den er erlebte, im Mai 1874 wenig nördlich von dem Wendekreise des Krebses an der ägyptischen Küste des Rothen Meeres sich ereignete, wo überhaupt Hagelfälle nicht allzu selten zu sein scheinen. So erwähnt auch Klunzinger[2]) einen Hagelfall in Kosseir (26° n. Br.) am 6. September von Hühnereiergrösse.

Aus Zentralafrika erwähnt ferner Marno[3]) in seinem meteorologischen Tagebuche zwei Hagelfälle, in der Seriba Wania (5° n. Br., 30° ö. L., 750 m) am 4. März 1875 und zu Om Quenenah am weissen Nil (14° n. Br., 32° ö. L., 400 m) am 12. Juni 1875. Stanley[4]) berichtet von drei starken Hagelfällen von Haselnussgrösse während seiner Umschiffung des Victoria Nyanza (1150 m) am 25. und 26. März und am 4. Mai 1875. Ein Hagelfall von Hühnereiergrösse ereignete sich in Ugogo[5]) unter 6° s. Br. am 4. Januar 1874. Hagelfälle sind an der Loangoküste nach den Forschungen Dr. Pechuel-Loesche's unbekannt, dagegen nach dem Zeugniss Horton's[6]) in den Hügelgegenden um Sierra Leona keine ungewöhnliche Erscheinung, namentlich im Monat August. Der Afrikareisende Ingenieur O. Schütt theilte mir ferner mit, dass er am 11. Januar 1879 in der Waldwildniss am Luaximo unter 7° s. Br. und 22° ö. L. in 686 m Höhe einen ausserordentlichen Hagelfall von Hühnereiergrösse erlebt habe. Seine Leute, lauter Küstenbewohner von Angola, waren mehr über die Grösse der Hagelstücke als über die Erscheinung selbst, die ihnen bekannt schien, erstaunt. Dr. Pogge[7]) erwähnt einen Hagelfall zu Schibanebe (8° 50′ s. Br., 23° 20′ ö. L., am 26. Febr. 1876. Nach brieflicher Mittheilung vom Hofrath G. Rohlfs hagelt es nicht nur im ganzen Süden, sondern auch in der Sahara, in den Mittelmeerländern Nordafrika's sogar ziemlich häufig; auch Dr. Nachtigal theilte mir dieselben Erfahrungen mit. Genannter Herr erlebte zwar selbst im Süden keinen Hagelfall, aber die Erscheinung ist den Landesbewohnern sehr wohl bekannt; in Wadai soll sie in jedem Herbst einigemal zur Beobachtung kommen und die Landessprachen haben spezielle Ausdrücke für das Phänomen. In der Sahara erlebte der berühmte Reisende in Murzuq am 29. Dezember 1869 einen Hagelfall bei einem Gewitter. Aus dem Indischen Archipel bezeugt Zollinger[8]), dass nach seinen Erfahrungen die Hagelfälle daselbst sehr selten sind. Nach diesem Gewährsmann hagelte es zweimal zu Buitenzorg (280 m) in den Oktobermonaten der Jahre 1842 und 1846 und im Jahre 1843 an einer andern Stelle südwestlich von Batavia in zirka 70 m Seehöhe, abermals im Oktober. Junghuhn[9]) erwähnt einen Hagelfall von einhalbstündiger Dauer in 9000 Fuss Seehöhe bei der Besteigung des Marabu. In einem andern Werk[10]) erwähnt er, dass auf den 9—10,000 Fuss hohen Berggipfeln Java's es oft hagelt, doch auch schon in Höhen von über 2000 Fuss nicht so selten; ausserdem führt er noch ein heftiges Hagelwetter an, welches sich in der Nähe von Batavia am 11. September 1845 ereignete und ein anderes, welches am 15. Oktober 1841 im Gebiet von Banjermassing an der SE-Küste von Borneo stattfand. Zu Bangkok[11]) wurde innerhalb der letzten 15 Jahre ein Hagelfall beobachtet. Im Innern von Australien[12]) sind nach den Beobachtungsstationen längs des Ueberlandtelegraphen Hagelfälle zur Sommerzeit bei Gewittern nicht selten, trotz der ausserordentlich hohen Lufttemperatur um diese Jahreszeit. Der Güte des Herrn Dr. Kersten

---

[1]) Dr. G. Schweinfurth, Im Herzen von Afrika, Leipzig 1874, II., pag. 297.

[2]) Zeitschr. für Meteorologie, 1877, pag. 228.

[3]) E. Marno, Reise in der ägyptischen Aequatorialprovinz, Wien 1878, pag. 24 und 39.

[4]) H. Stanley, Durch den dunkeln Welttheil, Leipzig 1878, I., pag. 188, 192, 263.

[5]) Geogr. Mittheil., 1874, pag. 193.

[6]) A. Horton, Physical and Medical Climate and Meteorology of the West Coast of Africa, London 1867, pag. 196. Der Verfasser theilt bei dieser Gelegenheit auch das Vorkommen einer Art Schneefall mit, der sich zu Winnebah, 5° n. Br. an der Goldküste ereignete, wo am Morgen des 10. Mai 1863 ein heftiger Fall von Schnee, wirkliche Eisstückchen (icicles) stattfand. Der Fall ist durch englische Offiziere, die Augenzeugen waren, bestätigt.

[7]) Pogge, Im Reich des Muata Jamwo, pag. 186.

[8]) Zollinger, Ueber die Gewitter etc. Vierteljahrsschrift der Naturforsch. Gesellschaft in Zürich, 1858, pag. 235.

[9]) Junghuhn, Topographische und naturwissenschaftliche Reise durch Java, Magdeburg 1845, pag. 152.

[10]) Junghuhn, Java, Gestalt, Pflanzendecke und innere Bauart, I. Bd., pag. 467.

[11]) Zeitschr. für Meteorologie, 1880, pag. 183.

[12]) Ebendaselbst, 1877, pag. 327.

Digitized by Google

verdanke ich handschriftliche Beobachtungen aus Maskat, angestellt von Herrn G. D. Rozario, Arzt der englischen „Political Agency“ daselbst. In diesem Manuskript wird von einem Hagelfall berichtet, der Erwähnung verdient, da die Notiz, trotz ihres befremdenden Inhalts, den Eindruck der Zuverlässigkeit macht. Am 7. April 1863 4¼ Uhr Nachmittags ereignete sich in Maskat ein furchtbarer Hagelsturm bei Gelegenheit eines Gewitters. Der Hagel fiel 7 Minuten hindurch in enormen Massen. Die Körner waren sehr fest und die grössten hatten ein Gewicht von 6 Unzen (= 170 gr.) Alles Holzwerk an den Häusern wurde abgeschlagen und zwei Frauen und ein Kind wurden von dem Hagel erschlagen. So beträchtlich waren die niedergefallenen Eismassen, dass man noch am 15. April, also 8 Tage später, in geschützten Winkeln einzelne Eisstücke fand: und das bei einer Durchschnittstemperatur dieser Tage von +28° C. Das während dieses Zeitraums beobachtete Maximum der Temperatur betrug sogar 34° C. und zwei Stunden nach dem Phänomen, um 6^h p. m. zeigte das Thermometer nach dem Beobachtungsjournal schon wieder 24° C.

Diese Zusammenstellung mag genügen, sie beweist in Verbindung mit derjenigen von Prof. Fritz, dass Hagelfälle in den Tropen nicht allzu selten sind, jedenfalls häufiger als Humboldt annahm.

---

§ 11. Die Hagelerscheinungen auf dem Indischen Ozean.

Ueber das Vorkommen des Hagels auf dem Meer ist noch sehr wenig bekannt, deshalb sucht auch Dr. Hann[1]) die Aufmerksamkeit der Forschungsreisenden auf diesen Punkt zu lenken. Bei der Bearbeitung der für den Indischen Ozean sich aus den Journalen ergebenden Hagelfälle musste aus Mangel an scharfen Bezeichnungen davon abgesehen werden zwischen eigentlichem Hagel und Graupeln zu unterscheiden. Die mehrfach in den Journalen sich findenden Angaben über die Grösse der niedergefallenen Eisstücke stellen es jedoch ausser Zweifel, dass man es bei einem guten Theil der Beobachtungen mit wirklichen Hagelfällen zu thun hat. Das Phänomen ereignet sich hauptsächlich nur in höheren südlichen Breiten, nördlich von 30° s. Br. scheint dasselbe sehr selten zu sein; es wurden hier beobachtet:

im Februar im Gebiet von 28°—30° s. Br. und 45°—50° ö. L.,
im Juni im Gebiet von 28°—30° s. Br. und 45°—50° ö. L., sowie in 18°—20° s. Br. und 55°—60° ö. L.,
im Juli im Gebiet von 10°—8° n. Br. und 90°—95° ö. L., sowie 6°—4° n. Br. und 105°—110° ö. L.,
im September im Gebiet von 28°—30° ö. L. und 85°—90° ö. L.

Besonders bemerkenswerth sind unter diesen Fällen diejenigen, welche sich im Juli in den Tropenmeeren ereigneten; der eine von diesen fand zwar nicht mehr im Indischen Ozean, sondern schon in der Chinasee statt, er verdient aber immerhin hier erwähnt zu werden, weil er beweist, dass Hagel auch auf den Tropenmeeren vorkommt. Er ereignete sich am 25. Juli 1876 unter 4° 57′ n. Br. und 107° 36′ ö. L. von 12½—1½ Uhr Mittags, und wird in dem Journal von grösseren Hagelstücken gesprochen. Nach der Tabelle auf pag. 33 ist in Indien zur Sommerzeit der Hagel am seltensten, während er hier auf dem Meer bei sehr spärlichen Beobachtungen zweimal vorkommt und zu anderen Jahreszeiten, wo die Beobachtungen viel häufiger sind, gar nicht verzeichnet ist, was immerhin bemerkenswerth ist. [2])

Im Gebiet des SE-Passates wird nur von einem einzigen Hagelfall in der Nähe von Mauritius im Monat Juni berichtet.

Erst von etwa 36° s. Br. an beginnen die Hagelerscheinungen häufiger zu werden, aber auch nur während des Winterhalbjahrs; zur Zeit des südhemisphärischen Sommers werden überhaupt wenig Hagelfälle in dem in Rede stehenden Gebiet bis zu 50° s. Br. angetroffen. Die Jahresperiode der Hagelfrequenz ist deutlich ausgesprochen und erhellt aus der folgenden Tabelle:

---

[1]) Neumayer, Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen, 1875, pag. 143.

[2]) Der Freundlichkeit des Herrn Dr. Pechuel-Loesche verdanke ich die Kenntniss eines weiteren Hagelfalles in den Tropenmeeren, den der Genannte am 19. Februar 1866 in 2° s. Br. und 97° ö. L. im Stillen Ozean selbst erlebte. Der Hagel fiel bei Gelegenheit eines furchtbaren Regengusses in einer Gewitterböe und war erbsen- bis haselnussgross.

Digitized by Google

Hagelhäufigkeit im Gebiet von 36°—50° s. Br. und 20°—120° ö. L.

	Zahl der Beobachtungstage	Zahl der Hageltage	Hagelhäufigkeit in Proz.		Zahl der Beobachtungstage	Zahl der Hageltage	Hagelhäufigkeit in Proz.
Januar	286	13	5	Juli	175	19	11
Februar ...	213	5	2*	August	256	48	**19**
März	103	8	8	September .	261	36	14
April	123	9	7	Oktober ...	199	36	18
Mai	160	20	12	November..	410	33	8
Juni	253	48	**19**	Dezember .	545	34	6

Das Maximum der Hagelfrequenz fällt also in die Monate Juni bis Oktober, d. h. in die Zeit des Winters und Frühlings in Uebereinstimmung mit den Erfahrungen aus dem Atlantischen Ozean zwischen Amerika und Europa. Es verdient noch bemerkt zu werden, dass die jährliche Periode der Gewitter (vergl. pag. 31) eine völlige Uebereinstimmung mit der Häufigkeit der Hagelfälle aufweist, wie dies ja bei dem Zusammenhange beider Erscheinungen auch nicht anders zu erwarten ist.

Die Zunahme der Hagelfrequenz mit wachsender Breite erläutert folgende Tabelle:

	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August		Septbr.		Oktober		Novbr.		Dezbr.	
20°—120° ö. L.	Beobachtungstage	Hageltage	Beobachtungstage	Hageltage	Beobachtungstage	Hageltage	Beobachtungstage	Hageltage	Beobachtungstage	Hageltage	Beobachtungstage	Hageltage	Beobachtungstage	Hageltage	Beobachtungstage	Hageltage	Beobachtungstage	Hageltage	Beobachtungstage	Hageltage	Beobachtungstage	Hageltage	Beobachtungstage	Hageltage
S. Br.																								
34° — 36°	31	0	30	0	43	0	137	3	101	0	92	8	71	0	58	2	26	0	27	0	39	0	87	0
36° — 38°	24	0	19	0	9	0	20	0	17	0	41	8	14	1	27	0	41	2	24	3	35	1	51	0
38° — 40°	22	0	24	0	16	0	35	0	17	0	29	10	13	2	76	8	38	3	59	5	52	1	95	0
40° — 42°	39	0	51	1	22	1	5	0	29	3	46	9	59	4	45	12	37	13	55	12	106	8	101	5
42° — 44°	80	3	74	0	10	0	24	2	37	3	80	7	64	6	62	14	56	9	37	6	148	14	186	18
44° — 46°	90	7	37	4	39	5	24	1	45	9	46	13	19	4	29	10	24	9	6	3	44	5	90	8
46° — 48°	22	3	5	0	7	2	9	3	10	2	7	0	4	2	6	0	5	0	9	3	12	2	21	2
48° — 50°	10	0	—	—	—	—	6	3	5	3	4	1	—	—	11	4	—	—	9	4	12	2	1	1

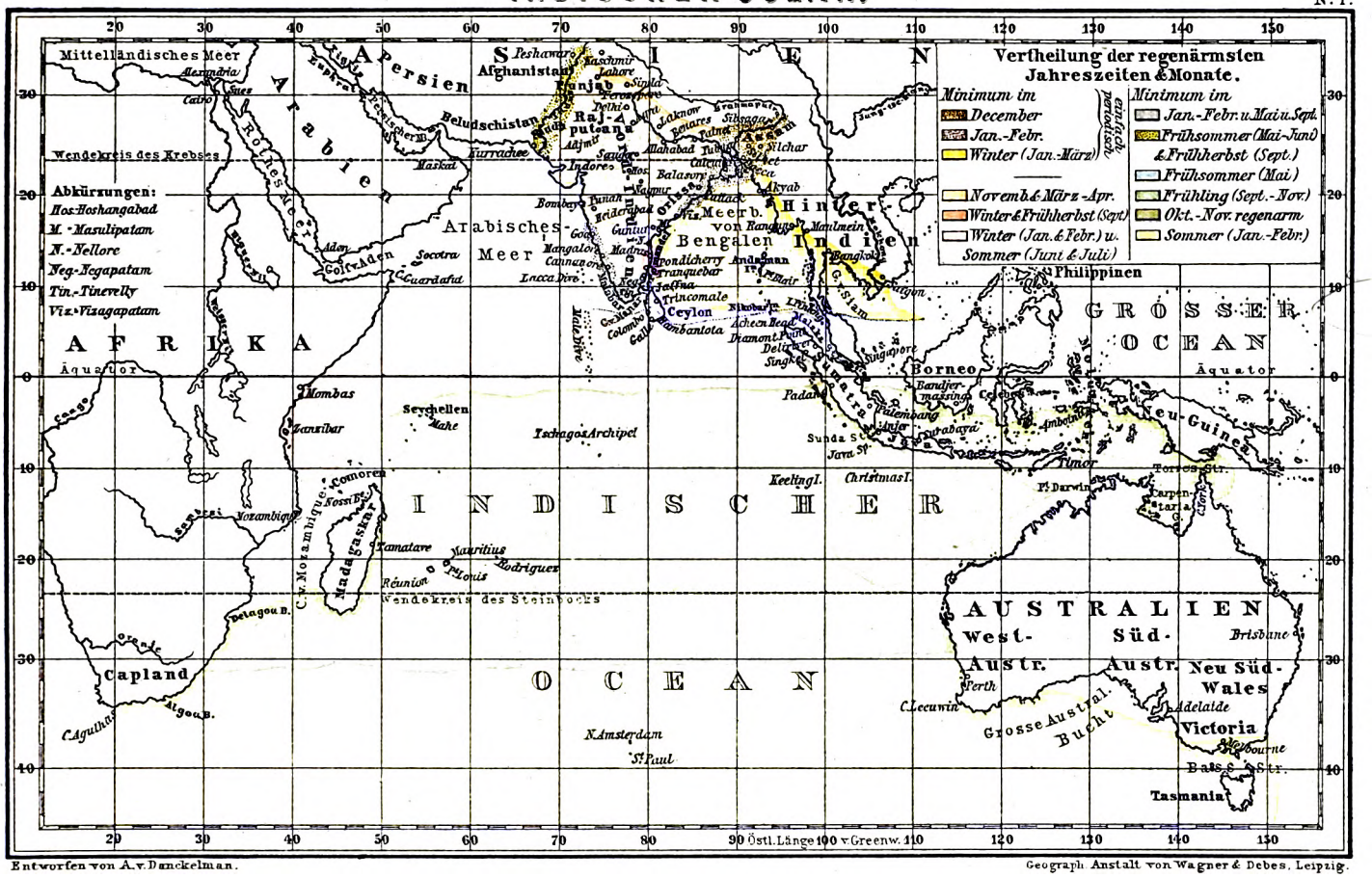
In der Zone zwischen 40° und 46° südl. Breite, aus welcher die meisten Hagelbeobachtungen vorliegen, war die Vertheilung der Tage mit Hagelfall nach der geographischen Länge die folgende:

östl. L.																								
20° — 30°	28	2	23	0	9	0	12	1	26	3	16	1	22	2	23	5	16	6	33	6	57	2	65	5
30° — 40°	32	3	21	1	10	2	7	1	22	0	23	1	27	2	22	6	28	3	20	7	56	4	58	4
40° — 50°	30	2	27	3	9	0	9	0	18	1	20	2	22	3	24	6	24	2	22	3	46	2	70	5
50° — 60°	34	2	30	1	10	0	8	1	17	3	26	4	21	2	16	5	22	5	15	4	39	5	64	8
60° — 70°	32	0	34	0	8	1	6	0	10	3	26	9	10	0	17	4	29	7	5	1	50	4	62	2
70° — 80°	30	1	18	0	9	1	3	0	8	4	31	5	11	0	16	6	13	4	2	0	25	3	35	0
80° — 90°	16	0	8	0	8	0	3	0	4	0	14	5	10	2	4	3	12	2	1	0	9	3	10	0

Digitized by Google

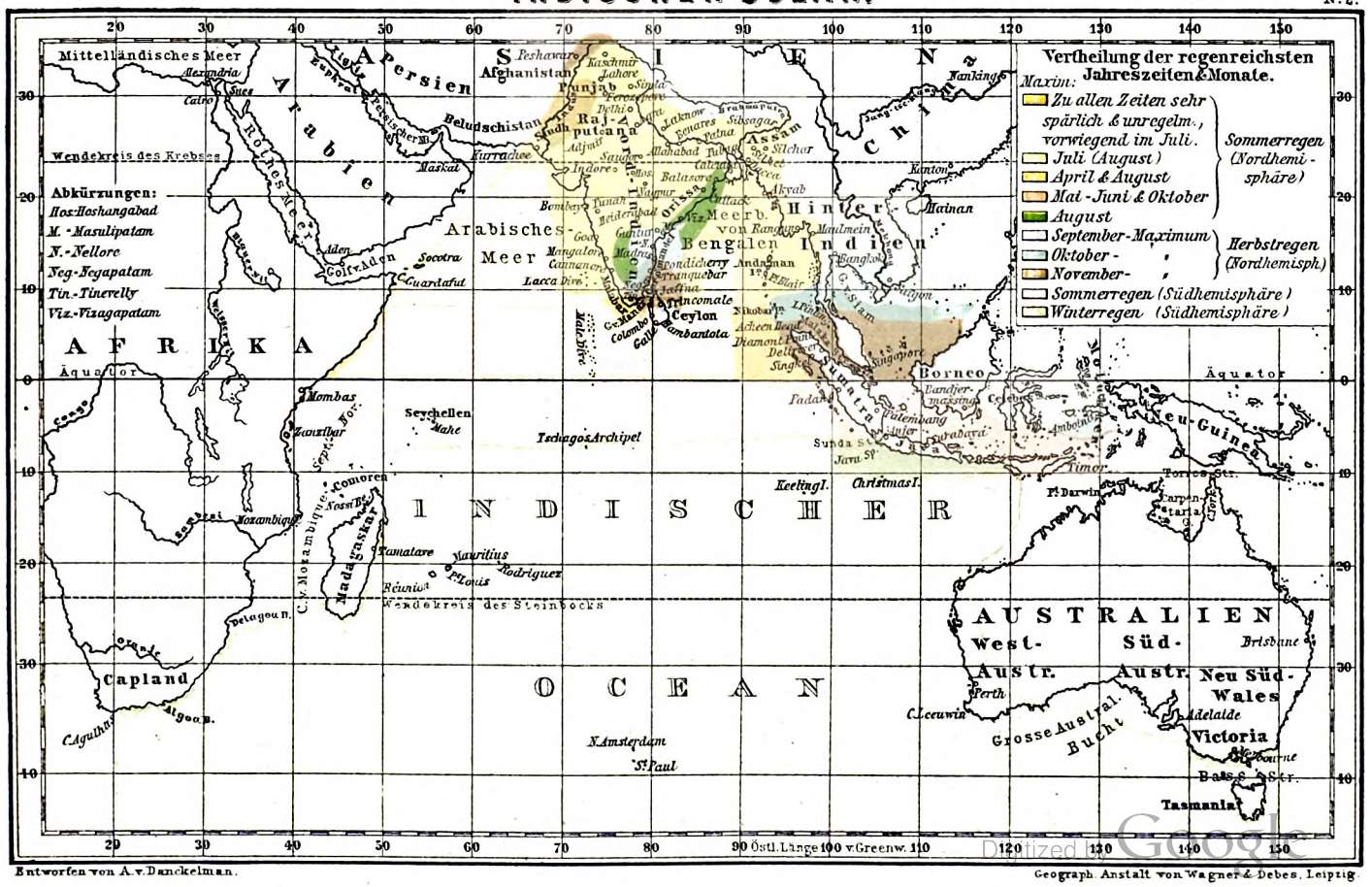
INDISCHER OCEAN.

N°1.



INDISCHER OCEAN.

N°2.

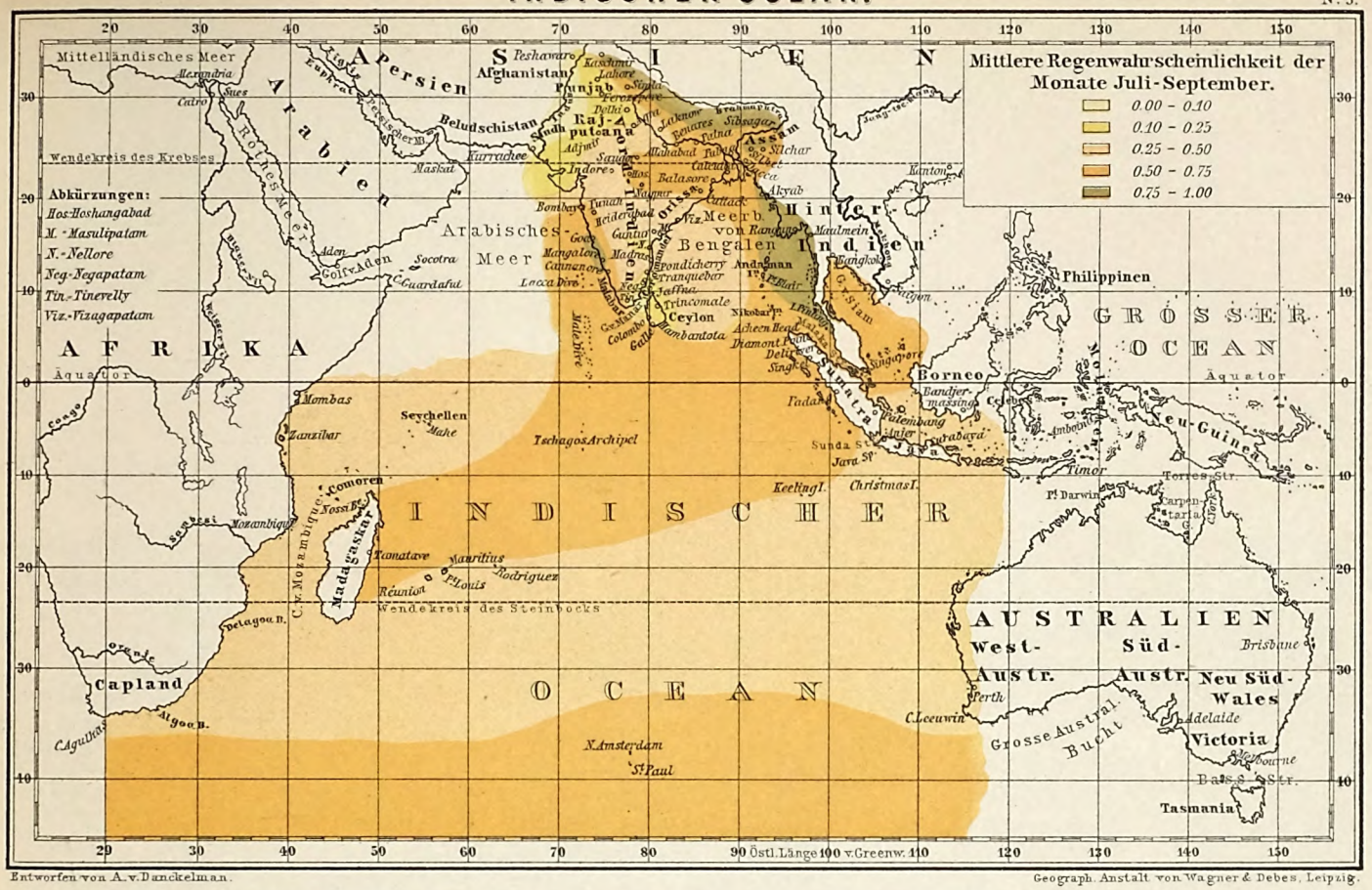


Digitized by Google

Digitized by Google

INDISCHER OCEAN.

Nº 5.

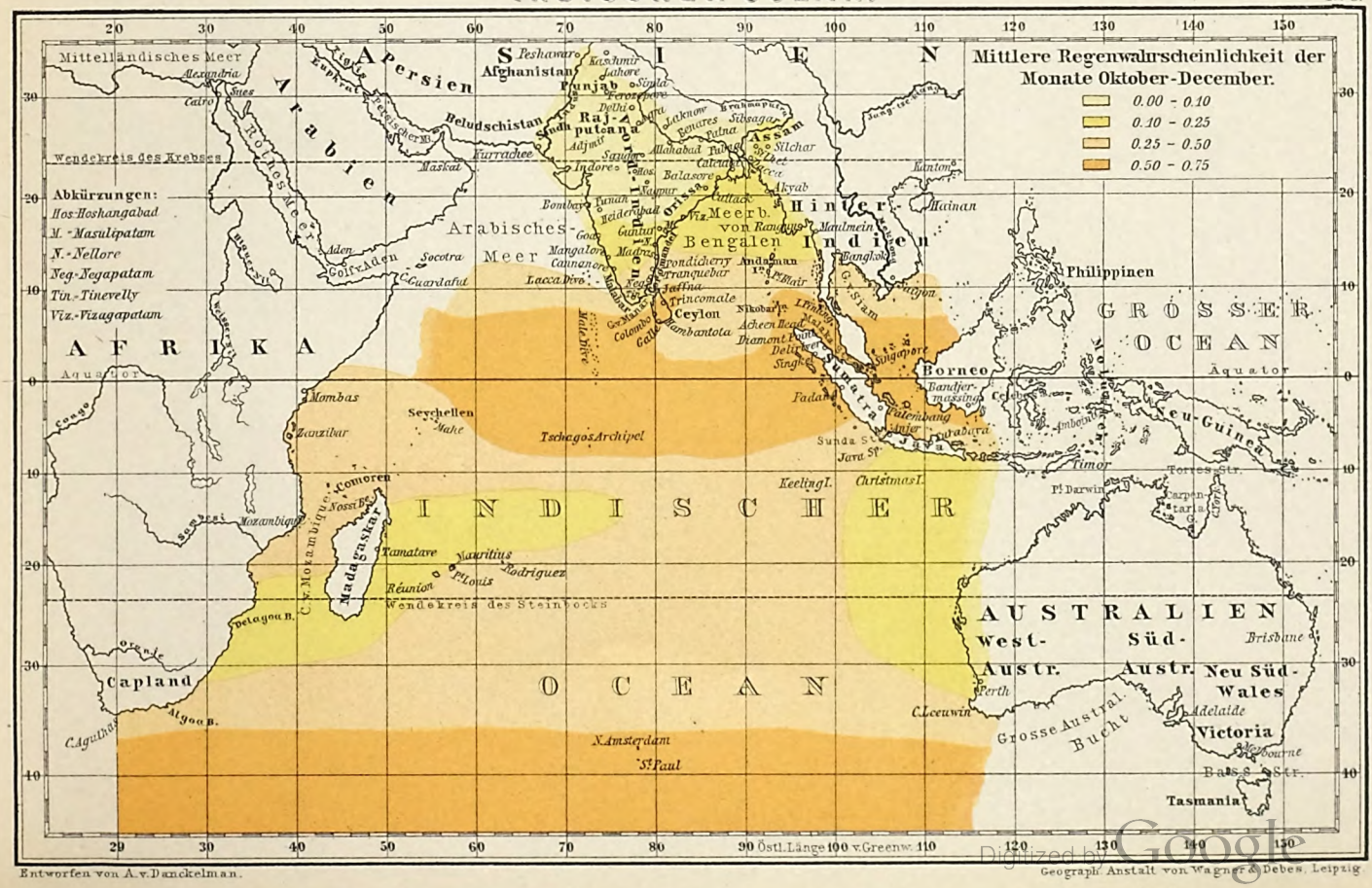


Entworfen von A. v. Danckelman.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

INDISCHER OCEAN.

Nº 6.



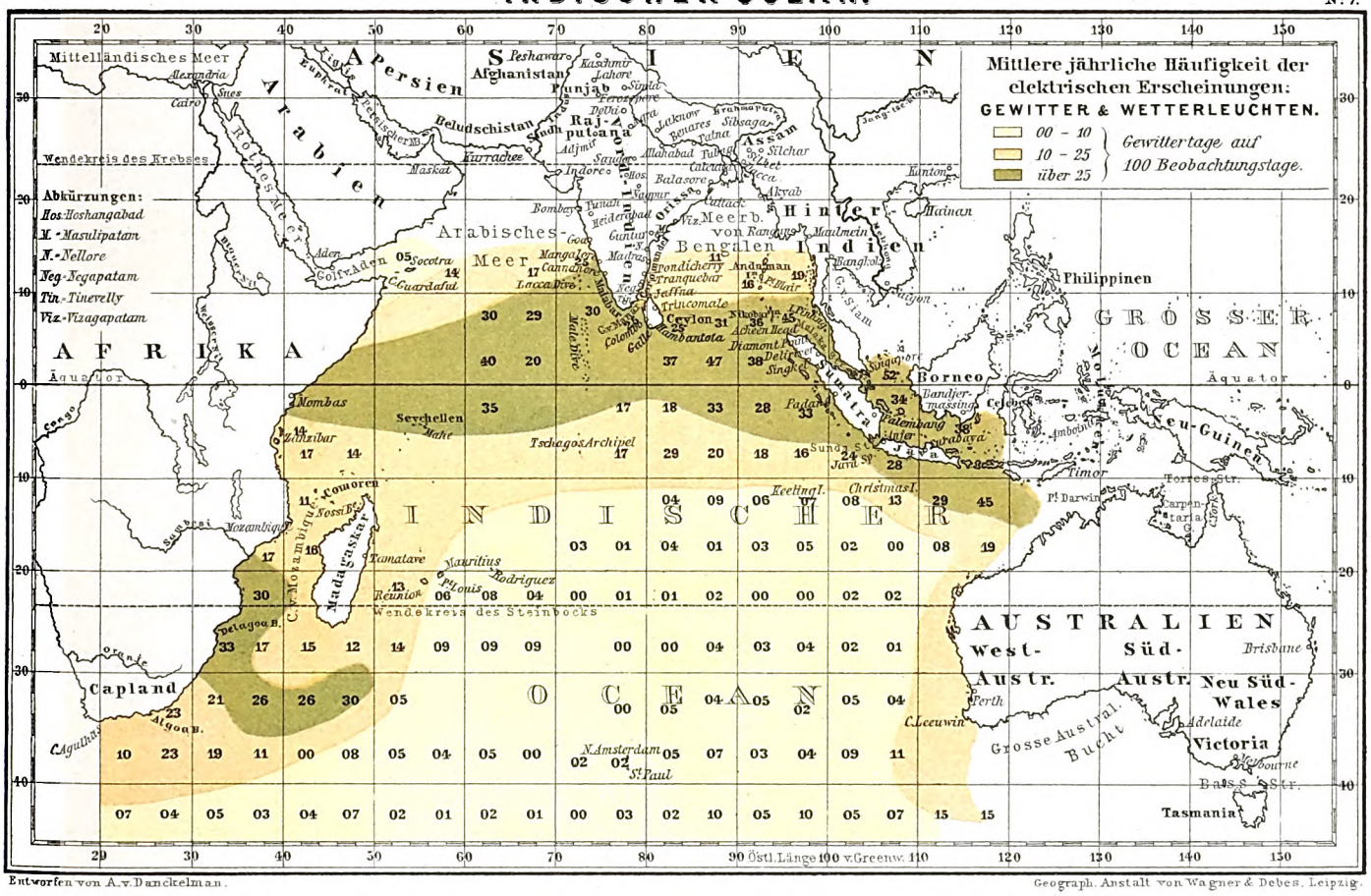
Entworfen von A. v. Danckelman.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Digitized by Google

Digitized by Google

INDISCHER OCEAN.



Entworfen von A. v. Danckelman.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Digitized by Google

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
III. Jahrgang 1880.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 3.

Untersuchungen

über die

Witterungsverhältnisse zwischen dem Felsengebirge und dem Ural

in den Monaten Januar bis März 1878.

Im Auftrage der Direktion der Seewarte ausgeführt

von

Dr. ***W. Köppen.***
Meteorologe der Seewarte.

Mit 28 autographirten Karten-Tafeln und 3 in den Text gedruckten Holzschnitten.

HAMBURG, 1880.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Inhalt.

Seite

Einleitung 1

1. Die mittleren Verhältnisse des Luftdruckes, der Luftbewegung und der Lufttemperatur in den Monaten Januar bis März 1878 über den Umgebungen des Nordatlantischen Ozeans 4

2. Rapide Umwandelungen und Neubildungen von Depressionen in der Nähe von Neufundland am 1.—4. Januar, 12.—14. Februar, 10.—12. und 19.—20. März .. 22

3. Theilung von Westen gekommener Depressionen in etwa 36° W. und 51° N. in einen nordwestlichen und einen südöstlichen Wirbel und daran sich knüpfende Vorgänge . 28

4. Zwei Orkane auf dem Golfstrom am 4.—9. und am 17.—19. Februar 33

5. Anomale Verschiebung des Drucksystems auf dem Ozean westwärts vom 22. bis zum 24. März 1878 40

Digitized by Google

No. **3.**

Untersuchungen über die Witterungsverhältnisse zwischen dem Felsengebirge und dem Ural in den Monaten Januar bis März 1878,

im Auftrage der Direktion der Seewarte ausgeführt von Dr. **W. Köppen,** Meteorologe der Seewarte.

Einleitung.

In dem Jahresbericht der Direktion der Seewarte für das Jahr 1879 sind auf Seite 72 und 73 die Bemühungen zur Gründung einer ständigen gemeinsamen Publikation der meteorologischen Institute von Hamburg und Kopenhagen auf dem Gebiete der synoptischen Meteorologie so wie das Scheitern derselben dargestellt. Daselbst ist auch die Stellung der Seewarte zur neuen Sachlage mit folgenden Worten gekennzeichnet. „Damit fand diese Angelegenheit für die Direktion der Seewarte aber noch nicht ihre Erledigung. Das überaus reiche und werthvolle meteorologische Material, welches im Laufe eines Monats für das Gebiet des nordatlantischen Ozeans zusammengetragen wird, sollte unter allen Umständen zur Verwendung gelangen, wenn auch in beschränkterer Weise, als dies dem soeben besprochenen Plane zufolge beabsichtigt war.... Wir haben noch hinzuzufügen, dass die Resultate der einschlägigen Untersuchungen in einzelnen Nummern des ‚Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte' veröffentlicht werden sollen; es werden einem jeden Zeitabschnitte, der auf diese Weise meteorologisch und synoptisch bearbeitet wird, eine Anzahl von Karten beigegeben werden." Die erste dieser Abhandlungen wird hiermit der Oeffentlichkeit übergeben.

Es ist, zur Zeit wenigstens, für die Seewarte nicht möglich, eine fortlaufende Besprechung der Witterungs-Erscheinungen auf dem gewählten grossen Gebiete in demselben Umfange durchzuführen und zu veröffentlichen, wie es mit diesen drei als Probe gewählten Monaten jetzt geschieht; jedoch sollen auch fernerhin einzelne, hervorragendes Interesse bietende Zeitabschnitte einer ähnlichen Bearbeitung unterworfen und die Resultate mit den zugehörigen Karten an dieser Stelle zur Veröffentlichung gebracht werden. Um andererseits aus den auf der Seewarte gezeichneten täglichen synoptischen Karten des Nordatlantischen Ozeans, welche fortwährend an Reichhaltigkeit und Sicherheit zunehmen, wenigstens gewisse Hauptzüge für die fortlaufende Verfolgung und statistische Bearbeitung des Witterungsganges allgemein zugänglich zu machen, ist die Publikation kurzer zusammenfassender Uebersichten über grössere Zeitabschnitte, etwa halbe oder ganze Jahre, mit den nothwendigsten Karten, um so wünschenswerther, als die zur Einhaltung eines entsprechenden Termins der Herausgabe gebotene Reduktion des den Ozean betreffenden Theiles der „Monatliche Uebersicht der Witterung" nur einen kleinen Theil des Materials, und die Karten garnicht zur Abfassung zu benutzen gestattet. In wie weit hierbei eine internationale Kooperation erreichbar sein wird oder die Seewarte isolirt vorgehen muss, wird die Zeit lehren.

Ueber die Methode der Arbeit ist, bis auf einen Punkt, nur wenig zu bemerken. Als Grundlage wurden die, mit den Hoffmeyer'schen vom Jahre 1876 identischen, Kartenformulare genommen, in welche in der Abtheilung I der Seewarte die Schiffsbeobachtungen von 8^h a. m. Schiffszeit (Lokalzeit) eingetragen waren; diese Eintragungen waren grösstentheils schon im Jahre 1878 erfolgt und sind alsdann im Herbst 1879 durch die später eingelaufenen Beobachtungen, namentlich von Schiffen die im betr. Quartal zur Linie segelten, vervollständigt. In diese Karten wurden zunächst die Daten der nordischen Stationen Nordamerikas (britische Küstenprovinzen, Neufundland, Fort York und Winterhafen der „Florence" im Cumberland-Golf, 66° 13′ n. Br. und 67° 19′ w. L.), Grönlands, Islands, der Faröer und Norwegens, sowie die Stationen auf den Azoren, Madeira und der Westküste der iberischen Halbinsel eingetragen, nach dem „International Bulletin of Simultaneous Observations", den meteorologischen Jahrbüchern der Institute von Kopenhagen und Kristiania, und endlich dem telegraphischen Bulletin sowie internationalen Jahrbuch des

Digitized by Google

Observatoriums von Lissabon. Hierauf wurden zunächst die Isobaren für die Vereinigten Staaten und für Europa aus den bereits vorliegenden Wetterkarten *) in die allgemeine Karte eingetragen, und zwar letztere nach den bereits für die Bearbeitung der monatlichen Uebersicht vervollständigten Manuskriptkarten der Seewarte, sodann die Isobaren über dem Ozean mit Zuhülfenahme aller festen Stationen unter eingehender Kritik der Schiffsbeobachtungen gezogen, wobei die stete Möglichkeit, auf die im Besitz der Seewarte befindlichen Original-Journale zurückzugehen, für die richtige Auffassung und Ausmerzung von Fehlern und Missverständnissen sich sehr wichtig erwies. In allen Fällen, wo die Karten bemerkenswerthe Aenderungen während der zwischenliegenden 24 Stunden andeuteten, wurde auf die Schiffsjournale aus dem betreffenden Theil des Ozeans zurückgegangen, um Auskunft über den Witterungsgang zu erhalten, welche dieselben durch die von 4 zu 4, ja theilweise von 2 zu 2 Stunden sich wiederholenden Beobachtungen reichlich gaben. In der Regel wurde dabei auch eine Karte für 8^h Abends gezeichnet; zwei solcher Abendkarten sind als Holzschnitte diesem Aufsatz beigegeben. In der Auswahl von Morgenkarten, welche hierbei in verkleinerter autographischer Reproduktion veröffentlicht werden, ist die Darstellungsweise die gleiche wie in den bekannten Hoffmeyer'schen Karten, nur ist Nebel statt durch ○ durch das internationale Zeichen ≡ angegeben und ist den Schiffsbeobachtungen die Nummer des betreffenden Journals mit kleiner Schrift beigefügt; nach der am Schluss dieser Abhandlung beigefügten Liste der benutzten Journale können hierdurch diejenigen, welche sich für die Reise eines bestimmten Schiffes interessiren, dessen Lage zu den allgemeinen Witterungsfaktoren verfolgen und ist der steten Tendenz der Seewarte entsprochen, den Beobachtern über die Verwerthung ihrer verdienstlichen Leistungen nach Thunlichkeit Rechenschaft zu erstatten; auch für ein weiteres Publikum dürfte diese Verfolgung desselben schwimmenden Observationspunktes auf Karten nacheinanderfolgender Tage (z. B. vom 19.—24. März) manches Lehrreiche enthalten. Die den Stationen und Schiffsorten beigefügten Zeichen für die Hydrometeore sind die vom Wiener Kongress angenommenen, deren Erklärung auf den täglichen Wetterkarten der Seewarte, und vollständiger in diesem Archiv Band I No. 2, Seite 20 zu finden ist. Wind und Bewölkung sind in genau derselben Weise, wie in den täglichen Wetterkarten angegeben, und bedeutet also die Zahl der Striche am Windpfeil die halbe Windstärke nach der Beaufort-Skala; um die in englischen Meilen pro Stunde angegebenen Windgeschwindigkeiten auf den Stationen des Signal Service in Beaufort-Skala umzusetzen, wurden jene durch 4 bezw. $4^1/_2$ dividirt. Die besonderen in einigen Karten angewandten Bezeichnungen sind bei Besprechung dieser Karten erläutert.

Bei Entwerfung der Karten über die Ortsveränderungen der barometrischen Minima und Maxima (Bahnenkarten) sind auch die auf die Zwischentermine bezüglichen Karten, so weit sie vorlagen oder ihre Konstruktion geboten erschien, berücksichtigt; allein der kleine Maassstab gestattete nicht die gefundenen Positionen der Minima mit derselben Vollständigkeit aufzunehmen, wie die auf den Morgen bezüglichen; man musste sich mit Angabe der Position durch einen blossen Punkt und Verweisung der übrigen Angaben, so weit sie von wesentlicher Bedeutung schienen, in den Text begnügen. Die Punkte geben demnach für Europa und den Ozean die Position des betreffenden Minimums um 8^h (Grönland, Island und Osteuropa 9^h) p. m. an, in den wenigen Fällen (in Europa), wo zwischen zwei Morgenpositionen zwei Punkte sich finden, bezieht sich der erste auf 2^h p. m., der zweite auf 8^h p. m. In den Vereinigten Staaten sind innerhalb 24 Stunden stets 3 Positionen angegeben, wovon der Kreis auf $7^h 35^m$ a. m., die Punkte auf $4^h 35^m$ p. m. und 11^h p. m. Washingtoner Zeit sich beziehen. Die neben den Kreisen stehende Zahl giebt das Datum, die eingeschriebene den Barometerstand, unter Weglassung von 700 mm an. Der Kreis ist auf den Seiten verdoppelt, wo unter dem Einflusse dieses Minimums stürmische Winde wehten. Die wichtigsten fortschreitenden Ausläufer von Depressionen sind durch unvollständige Kreise bezeichnet, welche nach der Seite des Hauptminimums offen sind. Wie in diesen Punkten, so ist in der Unterscheidung der drei Dekaden jeden Monats durch die Zeichnung der Bahnen das bei den monatlichen Uebersichten angenommene System eingehalten.

Es bleibt uns noch übrig, mit einigen Worten die gewählte Methode der Zugrundelegung gleicher Ortszeit für die synoptischen Karten zu rechtfertigen gegenüber der immer häufiger laut werdenden Forderung nach Einhaltung absoluter Simultanität der Beobachtungen oder doch möglichster Annäherung an dieselbe. — Freilich ist es Zweck der synoptischen Karten, den Zusammenhang und die gegenseitige

*) Die Benutzung der täglich dreimaligen Nordamerikanischen Wetterkarten des Signal Service verdankten wir der gefälligen leihweisen Ueberlassung derselben Seitens des Herrn Direktor Hoffmeyer, da die Seewarte selbst erst später in den Besitz derselben gelangte.

Digitized by Google

Beeinflussung der gleichzeitigen Zustände darzulegen. Aber die Abweichungen von dieser Gleichzeitigkeit bei Anwendung gleicher Lokalzeit sind dort, wo dieser Zusammenhang am grössten ist — zwischen benachbarten Stationen — verschwindend, und erreichen erst auf grössere Entfernungen hin, wo derselbe nothwendig weit geringer ist, erhebliche Grössen. Die Korrektionen, die wegen dieser Abweichungen an manche Werthe, z. B. an die Geschwindigkeit des Fortschreitens der Wirbelzentren, anzubringen sind, lassen sich in der Regel leicht mit Genauigkeit berechnen, und die Karten selbst sind durch diesen Umstand nicht irgend wesentlich entstellt. Den Parallelkreisen entlang gerichtete Gradienten werden freilich bei Anwendung gleicher Lokalzeit von den Druckänderungen etwas beeinflusst, indem bei fallendem Barometer die nach W, bei steigendem die nach E gerichteten Gradienten etwas zu gross werden; allein diese Beeinflussung wird nur erheblich, wo die Druckänderungen sehr rasch und zugleich die Gradienten gering sind, was selten zusammen vorkommt; bei mässigen oder starken Winden übersteigt sie auch in den ungünstigsten Fällen kaum 5 % der Grösse des Gradienten. Diesen Nachtheilen stehen zwei wichtige Vortheile der Anwendung gleicher Lokalzeit gegenüber: die Einschränkung des Einflusses der täglichen Periode und die Möglichkeit der Beschaffung eines reichlicheren und, für die Ozeane, auch genaueren Beobachtungsmaterials. Die Veränderungen, welche alle meteorologischen Elemente in der täglichen Periode erleiden, können nicht mit den tiefergreifenden unperiodischen Aenderungen derselben auf eine Linie gestellt werden, da ihre Wirksamkeit in der synoptischen Meteorologie eine weit beschränktere ist wegen ihrer kurzen Dauer und ihrer überwiegenden Beschränkung auf die unterste Luftschicht. Die Verschmelzung der Wirkungen der täglichen Periode mit dem allgemeinen geographischen Bilde des Witterungszustandes verwickelt deshalb die ohnehin dem Studium so schwer zugänglichen meteorologischen Erscheinungen in einem Grade, welcher es bis zur Erreichung einer bedeutend höheren Stufe in der Erkenntniss der letzteren höchst wünschenswerth macht, diese Komplikation zu vermeiden. Fast noch mehr fällt der zweite von den genannten Umständen in Betracht. Zur Verfolgung und Untersuchung der meteorologischen Erscheinungen auf einer gesichteten Basis sind nicht nur zahlreiche Stationen, sondern auch Beobachtungen in kurzen Zwischenräumen erforderlich — erfahrungsgemäss in höchstens 6 bis 12 Stunden. Wenn nun auch für die eine jetzt allgemeiner eingeführte Simultan-Beobachtung die Zahl der Beobachtungsorte ohne erhebliche Schwierigkeit noch bedeutend erhöht werden kann, so ist doch die Beschaffung von 3 oder 4 simultaner Beobachtungen am Tage von einer entsprechenden Zahl von Orten aus allen Längengraden noch auf lange hinaus nicht wohl möglich. Auf dem Lande ist es die herrschende Nachtruhe, auf den Ozeanen die stets eingehaltene Theilung der Wachen nach Ortszeit, und die fortwährende Aenderung der Simultanzeit gegen diese Eintheilung, welche der Durchführung eines solchen Systems schwer übersteigbare Schranken entgegenstellen. Der strikte Anschluss an diese allgemein internationale Eintheilung des Tagesdienstes war es, der die Erreichung des grossartigen Systems der Beobachtungs-Arbeit ermöglichte, welches auf der amerikanischen, englischen, holländischen und deutschen Kauffahrtei-Marine bestand oder besteht und auf der letztgenannten eben in raschestem Wachsthum begriffen ist, wodurch die Möglichkeit der Lösung der wichtigsten Fragen von Tag zu Tage zunimmt; verlangt man Simultan-Beobachtungen, so ist ein doppelter schwerer Rückschritt unvermeidlich, durch Verringerung der Zahl der Mitarbeiter und in vielen Fällen durch Verringerung der Zuverlässigkeit der Beobachtungen, namentlich in Bezug auf die Innehaltung der Beobachtungszeit; denn es ist selbstverständlich weit leichter, gewohnheitsmässig am Schluss der Wache die Beobachtung zu machen und einzutragen, als zu wechselnder Zeit während der Wache nach den Angaben des für den Wachehabenden gar nicht sichtbaren Chronometers.

An einer anderen Stelle (Zeitschr. d. Österr. Ges. f. Met., Bd. XV, Seite 201—202) haben wir uns bereits dahin ausgesprochen, dass allerdings der Fortschritt der Wettertelegraphie über kurz oder lang die Einführung von Simultanzeit auf jenem Felde gebieterisch fordern und damit auch für die wissenschaftlichen Studien auf dem Gebiete synoptischer Meteorologie sehr wünschenswerth machen wird; aber bis diese Nöthigung von der praktischen Wettertelegraphie ausgegangen sein wird, hat die Wissenschaft nach unserer Ansicht keinen Grund, dem Streben nach absoluter Simultanität die viel grösseren Vortheile zum Opfer zu bringen, welche die Beobachtungen nach gleicher Lokalzeit darbieten.

Digitized by Google

I. Die mittleren Verhältnisse des Luftdrucks, der Luftbewegung und der Lufttemperatur in den Monaten Januar bis März 1878 über den Umgebungen des Nordatlantischen Ozeans.

Die mittleren Verhältnisse des Luftdrucks und der Temperatur zeigten in diesem Vierteljahr viele sehr bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten. Der mittlere Luftdruck war in allen drei Monaten am Ostrande des Ozeans, von Madeira und Spanien bis nach Island, um 2—8 mm höher als normal, auf der Westseite hingegen von Neufundland bis Texas und weiter in sämmtlichen tiefliegenden Theilen der Vereinigten Staaten, mit wenigen Ausnahmen, in allen drei Monaten 1—4 mm niedriger als normal, während daselbst die Stationen über 1000 m Seehöhe meistens einen zu hohen Barometerstand aufwiesen; noch mehr, um 2 bis 8 mm blieb das Luftdruckmittel aller drei Monate auf der anderen Seite des besagten Streifens zu hohen Druckes, in Lappland und Finnland unter dem Normalwerthe; dagegen war es in Grönland, Canada und am Kaspischen Meere durchweg ungefähr normal. In den übrigen Theilen des betrachteten Gebietes zeigten die einzelnen Monate ein verschiedenes Verhalten. Namentlich war das Februarmittel auf dem mittleren Theile des Ozeans (besonders in 40° W.) und am Ural bedeutend (bis zu 9 mm) zu niedrig, in Italien bedeutend (c. 6 mm) zu hoch, bei ungefähr normalen oder — auf dem Ozeane — zu hohen mittleren Ständen der beiden Nachbarmonate. Von Süd-Norwegen bis zum Schwarzen Meere war der Januar etwa normal, das Februarmittel höher und das des März niedriger als das normale, das Märzmittel im nördlichen Theile sogar um etwa 7 mm.

Dem Gesagten entsprechend war das barometrische Maximum der Rossbreiten in allen drei Monaten von der Mitte des Ozeans nordostwärts verschoben, im Januar und März lag sein Mittelpunkt zwischen den Azoren und Galicien (in etwa 20° W. und 40° N.), im Februar in Frankreich. Von den drei Gebieten durchschnittlich niedrigsten Luftdrucks, welche Herr Hoffmeyer unterschieden hat (vgl. Zeitschr. f. Meteorologie, 1878, XIII, p. 341) war dasjenige über dem europäischen Eismeere in diesen Monaten stark entwickelt und zeigte sich statt der beiden westlichen ein mehr oder weniger einheitliches Depressionsgebiet in der Nähe der Südspitze Grönlands, welches im März ziemlich genau die Stelle des Minimums in der Davisstrasse einnahm, im Februar aber sich längs dem 40. Längengrad von 65° bis 45° N. hinab erstreckte. Das nach Hoffmeyers Untersuchungen unter normalen Verhältnissen wenig südwestlich von Island gelegene Hauptminimum war somit in diesen Monaten theils — Januar und März — so gut wie gar nicht vorhanden, theils — im Februar — erheblich gegen W und SW verschoben und mit dem Minimum der Davisstrasse verschmolzen.

Die mittlere Vertheilung des Luftdrucks im Meeresspiegel ist auf den ersten drei der diesem Aufsatz beiliegenden Karten dargestellt. Für Europa dienten als Grundlage die Beobachtungen von etwas über 80 ausgewählten nicht mehr als 300 m über dem Meeresspiegel gelegenen Stationen, von welchen diejenigen für Zentral-Europa der Monatlichen Uebersicht der Seewarte entnommen sind. Die bedauerliche Lücke, welche durch den vollständigen Mangel an veröffentlichten und im Besitz der Seewarte befindlichen Mittelwerthen für die fraglichen Monate aus Frankreich, Spanien und von den Mittelmeer-Inseln (mit Ausnahme Siciliens) zur Zeit der Abfassung dieses Aufsatzes bestand, konnte noch während des Druckes der Karten durch Benutzung des inzwischen einlangenden zweiten Bandes des Jahrgangs 1878 der „Annales du Bureau Central Météorologique de France“ ausgefüllt werden.

Auf dem Ozean wurde die Druckvertheilung, ausser nach den Beobachtungen der Küsten- und Insel-Stationen, mit Hülfe von 12 festen Punkten auf dem mittleren Theile des Ozeans festgestellt, für welche das Monatsmittel des Luftdruckes nach den Schiffsbeobachtungen für 8^h a. m. ermittelt wurde und sich unten auf Seite 5—7 angegeben findet. Diese Ermittelung geschah nach der bereits von Herrn Kapitän Hoffmeyer mit bestem Erfolg angewandten Methode, aus den täglichen synoptischen Karten durch Interpolation zwischen den Isobaren die jeweiligen wahrscheinlichen Barometerstände an den gewählten Punkten für jeden Tag zu bestimmen und aus diesen Werthen, in derselben Weise als ob es sich um eine feste Station handle, das Monatsmittel abzuleiten. Da diese interpolirten Werthe zugleich in einfachster und kürzester Form die Hauptzüge der Druckvertheilung und die wesentlichsten Aenderungen im Luftdruck über dem Ozean darstellen und somit vielfacher Anwendung in klimatologischen wie in synoptisch-meteorologischen Arbeiten fähig sind, so reproduziren wir sie hier für die einzelnen Tage, um so mehr, als die Umstände eine vollständige Publikation der täglichen synoptischen Karten vom Ozean einstweilen nicht gestatten. Wir müssen uns bei dieser Zusammenstellung auf die Breiten von 40° bis 50° N. beschränken, da nördlich und

Digitized by Google

Barometerstand und Windrichtung auf dem Atlantischen Ozean um 8h a. m.,
Januar 1878.

Datum	50° W.			40° W.			30° W.			20° W.		
	50° N.	45° N.	40° N.	50° N.	45° N.	40° N.	50° N.	45° N.	40° N.	50° N.	45° N.	40° N.
1.	*736* E	*734* S	*739* SSW	746 SSE	751 SSE	756 S	765 ⊙	767 ⊙	770 ⊙	761 N	*760* NW	767 W
2.	44 —	46 SW	50 SSW	*43* S	50 S	60 SSW	50 S	59 S	69 SW	64 SSE	67 ⊙	69 W
3.	53 NE	51 NW	59 W	45 —	*46* W	56 W	56 S	60 S	66 SW	63 SSW	68 SW	71 ⊙
4.	60 NE	49 NE	53 SW	52 W	58 W	66 SSW	55 SW	64 SW	67 —	62 SW	67 WSW	71 SW
5.	69 NE	64 N	63 N	67 E	63 E	59 SW	68 W	68 ⊙	67 E	65 W	70 SW	72 ⊙
6.	55 —	57 WNW	58 WSW	62 E	56 SE	56 SW	69 E	64 SE	*62* SSE	74 ⊙	70 NE	69 E
7.	58 NW	65 SE	62 SE	54 WNW	61 NW	67 W	63 SE	61 S	64 WSW	70 E	71 ⊙	69 ⊙
8.	64 NW	63 NW	62 —	65 SSE	65 SSE	65 S	71 ⊙	72 ⊙	72 NW	71 NE	69 NE	67 ⊙
9.	68 NW	**77** NW	**79** NW	56 NW	65 NW	72 NW	52 S	59 S	66 —	67 S	70 E	65 E
10.	71 SW	75 ⊙	77 ⊙	65 NW	72 WNW	74 NW	65 W	73 N	70 NE	65 SE	66 ⊙	68 E
11.	**71** ⊙	70 SE	70 SE	**69** NW	**73** NW	**75** NW	72 NE	68 NE	66 N	69 SE	67 E	*61* SE
12.	53 SE	49 S	60 SSW	68 SSE	67 S	71 S	**73** NNW	70 N	67 N	70 SE	69 ESE	63 E
13.	40 —	45 W	55 SW	49 SSW	55 SSW	62 —	64 SW	68 S	68 ESE	**75** S	76 S	75 E
14.	56 NW	59 NW	64 NW	55 SW	58 SW	64 SW	60 S	67 S	68 SE	70 SW	78 SW	75 ESE
15.	60 S	65 S	67 S	62 W	66 W	69 —	63 SW	67 SW	70 E	75 SW	75 S	73 ESE
16.	48 SW	53 S	60 S	60 S	65 S	68 S	67 SSW	71 S	72 ⊙	73 S	75 S	73 E
17.	49 W	55 WNW	59 WNW	57 S	58 S	64 S	66 S	68 S	71 ⊙	74 SSE	75 SE	74 ⊙
18.	59 NW	66 WNW	69 NW	57 W	62 W	67 W	55 W	62 W	69 S	67 S	71 S	72 E
19.	59 NW	66 NW	62 —	56 W	61 W	68 SW	60 SW	65 SW	69 SW	65 SSW	70 SSW	74 SW
20.	57 —	63 W	65 NW	55 N	51 N	*48* NW	*50* N	*54* S	64 SSW	57 SSW	67 SSW	74 SSW
21.	59 NW	65 WNW	71 W	55 W	65 W	70 W	56 NW	61 NW	67 SW	*55* SW	64 SW	71 S
22.	65 S	71 SSW	72 S	68 WNW	72 W	74 —	63 WNW	72 W	73 ⊙	60 WSW	71 SW	76 ⊙
23.	56 SW	61 SSW	67 SSW	65 SSW	71 SSW	74 SE	72 W	**81** SW	**79** E	71 WNW	**80** W	**82** ⊙
24.	49 SSE	53 S	61 SSW	62 SSW	69 SSW	71 S	70 SW	75 SW	78 SE	67 W	75 W	**82** ⊙
25.	60 W	67 W	68 WNW	60 W	66 WSW	68 —	66 SSW	71 SSW	76 SE	68 W	75 SW	79 ⊙
26.	67 WNW	72 W	75 —	63 WNW	72 WNW	74 —	60 —	68 W	72 ⊙	66 W	72 SW	75 ⊙
27.	61 S	68 SSE	71 SSE	66 W	72 W	74 ⊙	66 WNW	70 WNW	71 W	61 NW	65 NW	70 SW
28.	52 W	60 NW	63 —	55 S	60 S	66 S	68 SW	71 S	73 SE	69 NW	71 NW	73 NE
29.	50 S	54 S	60 S	62 S	66 ⊙	69 —	64 —	70 ⊙	74 SW	66 SW	73 SW	77 ⊙
30.	48 W	54 W	59 NW	50 S	57 S	63 S	66 S	71 S	73 S	70 ⊙	72 ⊙	75 ⊙
31.	59 NW	62 NW	65 NW	51 —	49 SW	59 SW	61 S	65 S	68 S	71 S	72 S	72 ⊙
Mittel	756.6	760.0	763.4	758.1	762.0	766.1	763.1	767.2	769.7	767.1	770.0	772.1
Schwankung	35	43	40	26	27	27	23	27	17	20	20	21

Digitized by Google

Barometerstand und Windrichtung auf dem Atlantischen Ozean um 8h a. m.,
Februar 1878.

Datum	50° W.			40° W.			30° W.			20° W.		
	50° N.	45° N.	40° N.	50° N.	45° N.	40° N.	50° N.	45° N.	40° N.	50° N.	45° N.	40° N.
1.	761 NW	763 ⊙	764 SW	750 NNW	756 WNW	763 WNW	752 SSE	756 SSW	761 SSW	767 SSE	769 SE	769 SE
2.	53 N	48 N	50 SW	49 SSE	50 S	52 S	60 SW	64 SSW	67 S	69 SE	68 ⊙	65 N
3.	52 N	50 NNW	51 NW	46 NE	40 S	51 SW	55 S	58 S	63 SSW	70 S	71 SE	71 E
4.	54 W	59 WNW	59 WNW	52 ⊙	52 NW	52 NW	55 SE	53 SE	54 SSW	60 SSE	66 S	67 SE
5.	56 E	52 SE	48 S	59 S	61 ⊙	63 ⊙	56 N	55 NW	57 W	64 S	62 SSE	61 SE
6.	38 N	*28* NW	42 W	40 SE	38 S	45 SW	55 SSE	55 S	58 S	63 SE	64 SE	62 SE
7.	37 NW	43 NW	50 NW	36 SE	*33* S	40 WSW	48 SE	*44* S	*46* SSW	64 SE	62 SE	64 SSE
8.	41 NW	48 NW	54 W	*33* SSW	40 WSW	45 W	41 S	45 SSW	53 WSW	56 SSE	55 SE	*56* S
9.	47 NW	52 W	60 SW	38 NW	44 NW	50 WNW	42 S	47 SW	53 SW	52 SSE	55 S	62 SSW
10.	58 N	47 W	56 W	49 NW	52 —	56 W	44 NW	49 NW	57 W	*49* SSE	*50* S	58 WSW
11.	48 SE	50 SSE	51 S	57 ⊙	55 N	55 NW	56 W	56 NE	55 SW	50 ⊙	55 W	62 SW
12.	43 NW	47 NW	50 SW	47 S	48 SW	54 S	56 SE	57 —	57 N	54 NW	56 ⊙	58 SSW
13.	49 NW	43 WNW	53 NW	45 NNE	37 N	*40* WNW	49 S	49 S	54 SW	58 S	60 SW	62 SW
14.	46 E	46 S	52 SW	39 NW	47 NW	56 WNW	*37* S	45 SW	58 SW	52 SSE	57 SW	62 SW
15.	45 NW	52 NW	56 NNW	34 W	44 WNW	52 WNW	46 S	47 SW	57 WSW	53 SW	61 SW	66 SW
16.	54 WNW	58 WNW	62 WNW	48 NW	52 NW	54 WNW	42 ⊙	45 SW	53 W	50 S	57 SSW	63 SW
17.	57 N	56 N	*39* NW	57 ⊙	60 ⊙	56 S	52 W	60 W	68 ⊙	53 W	61 W	68 NW
18.	56 W	61 NW	62 NW	35 N	38 NW	51 W	51 SE	50 S	58 S	64 SW	68 SSW	70 S
19.	44 SSE	44 SSE	51 S	60 SSW	63 S	66 S	55 WNW	63 W	**75** SW	50 SSW	62 SW	74 ⊙
20.	55 NW	56 N	48 N	53 S	52 S	57 SSW	67 SSW	**71** S	**75** SSE	74 NW	77 ⊙	**79** ⊙
21.	65 NW	66 NW	67 NW	53 NW	53 NW	60 W	64 SSE	65 S	68 S	**79** ⊙	**81** ⊙	**79** SE
22.	72 N	70 NE	63 SSW	**70** W	**73** N	**72** SW	**69** SW	**71** NNE	68 ⊙	75 S	75 E	73 E
23.	**73** N	66 N	59 N	62 ENE	53 ENE	50 SW	66 ENE	63 ESE	62 S	72 ⊙	71 S	71 S
24.	71 N	**79** N	**69** NNW	69 N	50 N	53 NW	61 SE	54 SSE	55 SW	66 SE	65 SSE	66 SSW
25.	52 SE	49 SE	52 WSW	52 N	54 NNW	61 NW	50 SE	50 S	55 SW	63 SE	62 SSE	64 SW
26.	40 ⊙	42 N	39 NW	40 —	44 SW	49 SW	44 S	49 SW	57 SW	50 S	58 S	63 SW
27.	*35* NW	36 NW	44 WSW	35 SW	41 WSW	49 SW	40 SSW	50 SW	60 SW	51 WSW	56 SW	66 SW
28.	47 W	51 WNW	55 WNW	42 W	48 W	56 W	42 WSW	50 WSW	61 SW	50 SW	60 SW	68 SW
Mittel	750.0	750.5	752.3	746.2	747.5	752.0	750.2	752.4	757.4	758.1	760.8	763.8
Schwankung	38	42	28	37	40	32	32	27	29	30	31	23

Digitized by Google

Barometerstand und Windrichtung auf dem Atlantischen Ozean um 8h a. m.,
März 1878.

Datum	50° W.			40° W.			30° W.			20° W.		
	50° N.	45° N.	40° N.	50° N.	45° N.	40° N.	50° N.	45° N.	40° N.	50° N,	45° N.	40° N.
1.	754 NW	753 —	757 SW	752 W	758 SW	765 SW	752 NW	759 NW	766 W	*748* NW	753 W	765 W
2.	54 NW	55 NW	58 NW	50 NW	45 W	55 SW	53 SSW	61 SW	68 SSW	64 WSW	71 SW	73 ⊙
3.	60 NW	66 WNW	70 W	53 WNW	60 NW	66 WNW	*50* W	57 W	63 SW	59 S	64 SSW	70 S
4.	54 SSW	64 SSW	70 SW	65 SW	74 SW	**81** ⊙	69 SW	76 SW	78 N	67 WNW	72 W	75 N
5.	55 SW	60 S	67 S	67 SSW	**77** S	80 SSE	**76** SW	**85** SW	**85** NE	**80** W	**85** W	**83** NE
6.	64 NE	60 NE	57 —	70 SSW	73 S	70 SSE	75 SW	82 S	**85** E	76 W	83 ⊙	80 NE
7.	63 N	62 W	68 NW	63 S	65 S	68 SW	75 S	79 SE	77 E	77 SW	81 ⊙	76 NE
8.	66 S	66 ⊙	66 ⊙	**74** NW	68 NW	69 —	63 SW	70 S	74 S	74 S	76 S	76 NE
9.	62 S	66 S	67 ⊙	70 S	70 S	70 S	70 N	75 —	76 S	66 W	71 W	74 N
10.	55 NE	54 W	57 —	56 S	57 S	61 SW	65 SSW	70 S	72 SE	71 SW	74 ⊙	74 ⊙
11.	44 N	*37* W	53 W	45 S	49 SW	55 WSW	57 SSW	63 S	70 S	71 SW	75 S	75 E
12.	50 NE	51 NW	58 NW	*35* SE	*40* SW	*52* W	52 SSE	*55* S	61 W	70 SSW	73 SSE	72 SE
13.	60 NW	64 NW	68 NW	45 —	51 W	59 NW	53 SSW	58 SW	63 SSW	68 S	70 SE	70 —
14.	63 ⊙	61 SE	64 SSE	58 WNW	64 WNW	69 NW	55 S	60 NW	65 W	65 S	66 SE	65 —
15.	50 —	52 WSW	59 S	57 SE	55 S	65 SW	67 ⊙	68 N	68 —	63 SSE	62 SSE	60 N
16.	42 —	45 WNW	50 WNW	52 SSW	58 SSW	66 SSW	65 SSW	67 S	70 —	72 SE	70 SE	66 ENE
17.	52 NW	60 NW	62 N	54 W	58 W	59 S	68 S	70 SSE	71 SSE	78 SSE	75 ESE	72 ENE
18.	**72** ⊙	**70** ⊙	**72** ⊙	67 NW	65 NW	66 NW	65 SSE	68 SSE	65 SE	77 S	76 SSE	74 E
19.	71 SE	70 SE	70 SE	70 NW	71 N	74 NE	63 SSE	65 NW	69 W	71 SSE	70 SSE	70 SE
20.	45 SE	46 S	53 SW	67 SE	66 SSE	67 SE	68 N	67 NW	68 N	68 S	67 S	67 SE
21.	55 SE	52 SE	*52* SW	65 E	55 E	61 W	64 NE	58 S	64 W	67 SE	66 SSE	68 —
22.	*40* NW	43 W	55 W	44 S	50 SW	57 SW	55 SE	56 —	*58* SW	64 E	64 —	65 SW
23.	51 S	54 SW	55 NNE	62 S	63 S	65 S	64 —	64 N	66 SW	67 ⊙	67 ⊙	67 ⊙
24.	52 SW	57 S	63 S	57 SW	61 S	64 E	64 S	65 S	66 SE	67 NNW	68 ⊙	68 ⊙
25.	58 S	61 S	65 SSW	67 W	71 ⊙	71 ⊙	68 —	65 N	62 N	67 NW	67 ⊙	66 S
26.	57 SSW	60 S	60 SSE	67 W	71 S	71 SE	64 NW	65 NW	66 N	63 S	57 SE	60 W
27.	54 NW	65 NNW	65 NW	60 SE	64 SE	63 SE	66 NE	62 NE	65 NW	57 NNE	*43* W	*56* W
28.	65 ⊙	66 ⊙	67 ⊙	67 SE	63 SE	63 SE	70 N	69 N	68 E	60 N	58 N	56 N
29.	63 ⊙	66 ⊙	67 ⊙	68 —	67 SE	65 E	70 —	70 ⊙	68 E	61 NNW	62 NNW	62 NNW
30.	67 SSW	**70** ⊙	68 ⊙	68 —	69 ⊙	68 ⊙	71 SSW	73 E	69 SE	68 NNW	69 N	68 N
31.	64 SSW	65 SSE	62 E	65 SW	68 ⊙	65 E	62 W	70 ⊙	65 E	58 W	65 W	69 NW
Mittel	756.2	758.7	762.1	760.0	762.2	765.5	763.8	766.8	768.8	767.2	768.4	770.1
Schwankung	32	33	20	39	37	29	24	30	27	32	42	27

Digitized by Google

südlich von dieser Zone die Schiffsbeobachtungen zu zerstreut sind, um eine hinreichende Basis für deren stetige Durchführung abzugeben. Wir fügen dem Barometerstande *) die beobachtete oder wahrscheinliche Richtung des Windes hinzu, entnommen den Angaben solcher Schiffe, welche in der Nachbarschaft dieses Punktes unter gleicher Druckvertheilung sich befanden; waren mehrere Schiffe in der Nähe, so wurde das Mittel aus ihren Angaben genommen, jedoch unter Bevorzugung derjenigen, welche gut zum Gradienten stimmten (was übrigens mit wenigen Ausnahmen ziemlich allgemein der Fall war); wo keine Schiffsbeobachtung in diesem Theile der Isobare vorlag, wurde die Richtung des Windes nach dem Gradienten bestimmt, und zwar bezüglich des Winkels zwischen beiden nach Analogie der nächsten vorhandenen Beobachtungen. In Fällen, wo die Druckvertheilung selbst für den betreffenden Punkt unsicher war, wie namentlich in der unmittelbaren Nähe von Depressionszentren etc., wurde hingegen überhaupt keine Windrichtung eingetragen. Wenn auch nach der obigen Darlegung die Windangaben der vorstehenden drei Tafeln auf keine Genauigkeit Anspruch machen können, so werden sie doch genügen, das System der Luftströmungen über diesem Theile des Atlantischen Ozeans in seinen grossen Zügen vorzuführen. Mit ⊙ ist Windstille oder leichter veränderlicher Wind bezeichnet.

Wegen der abnormen Tiefe des Luftdrucks über Lappland und der Höhe desselben über England und Frankreich finden wir in allen drei Monaten die westlichen Winde über Nord- und Mitteleuropa mehr als gewöhnlich vorherrschend und die nordwestlichen Winde erheblich häufiger vertreten, als dieser Jahreszeit entspricht. Eine Zone mit starken nach NNE oder NE gerichteten Gradienten zeigt sich insbesondere im Februar über Skandinavien und Nordwest-Russland, im Januar und namentlich im März südwestlicher, über Norddeutschland und Schottland. Die betreffende Zone war im Januar und März der Schauplatz wiederholter heftiger Stürme aus SW bis NW, während im Februar die Stärke des mittleren Gradienten in derselben mehr in der (über Skandinavien noch stärker als gleichzeitig über Norddeutschland ausgeprägten) Stetigkeit mässiger westlicher Winde und der Abwesenheit östlicher Winde ihren Ausdruck fand, und weniger in einzelnen heftigen Stürmen der bevorzugten Richtung.

Auf der anderen Seite des Gebietes ungewöhnlich hohen Druckes waren auf den Azoren im Februar südwestliche Winde in hohem Grade vorherrschend, im Januar und März hingegen südliche und östliche Winde die häufigsten. Zwischen 40° und 50° Breite finden wir auf dem Ozean in allen drei Monaten, ganz besonders aber im Februar, die Windvertheilung ausgesprochen zyklonal, indem neben den südwestlichen Winden im Osten südöstliche, im Westen nordwestliche vorherrschen; nur im äussersten Südosten dieses Streifens, zwischen den Azoren und Portugal, können wir im Januar und März bis zur Mitte und sogar nach der Südseite der Antizyklonen der Rossbreiten hinüber blicken, indem dort Winde aus E und NE, neben Windstillen, häufig sind. Von sechszehn auf acht Richtungen reduzirt stellt sich die Häufigkeit der Winde um 8^h a. m. für die fraglichen 12 festen Punkte in den drei Monaten folgendermaassen dar; die Lage der Luvseite ist durch fetten Druck der häufigeren Winde gekennzeichnet.

Januar 1878.

		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Still	Zahl d. Tage
50° W.	50° N.	0	3	1	1.5	**4.5**	**3**	**4.5**	**8.5**	1	27
	45° N.	1	1	0	2.5	**6.5**	**3**	**7**	**9**	1	31
	40° N.	1	0	0	2.5	**7.5**	**6**	**4**	**7**	1	29
40° W.	50° N.	1	0	2	1.5	**9**	**2.5**	**8.5**	**4.5**	0	29
	45° N.	1	0	1	2	**8.5**	**4**	**9.5**	**4**	0	30
	40° N.	0	0	0	1	**9**	**6**	**4**	**4**	0	24
30° W.	50° N.	1.5	1	1	1	**8**	**7**	**5**	**2.5**	2	29
	45° N.	2	1	0	1	**12.5**	**5.5**	**3.5**	**1.5**	4	31
	40° N.	2	1	**3.5**	**5**	**4**	**6**	1.5	1	5	29
20° W.	50° N.	1	1	1	**4**	**7.5**	**6**	**5**	2.5	2	30
	45° N.	0	2	2.5	2	**6**	**9**	**2.5**	**3**	4	31
	40° N.	0	1	**8**	**2**	**1.5**	**3.5**	2	0	13	31

*) Die Daten der Tabelle sind nicht auf den Meeresspiegel reduzirt; für die Karte ist dieses geschehen, indem entsprechend der durchschnittlichen Höhe der Schiffsbarometer von 2 bis 3 m über dem Meeresspiegel die Mittel um 0.2 mm erhöht wurden. Der Barometerstand von 8^h a. m. entspricht auf dem Meere in der gemässigten Zone sehr nahe dem Tagesmittel

Digitized by Google

Februar 1878.

		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Still	Zahl d. Tage
50° W.	50° N.	**8**	0	2	2	1	0	**3.5**	**10.5**	1	28
	45° N.	**7**	1	0	3	2	0	**3.5**	**10.5**	1	28
	40° N.	3	0	0	0	**3.5**	**6.5**	**5.5**	**9.5**	0	28
40° W.	50° N.	3.5	2	1	2.5	**4**	**2**	**2.5**	**6.5**	3	27
	45° N.	4	1	0.5	0	**6**	**3**	**3**	**6.5**	2	26
	40° N.	0	0	0	0	**4**	**7**	**9**	**7**	1	28
30° W.	50° N.	1	0.5	1	**7**	**9.5**	**3.5**	**3**	1.5	1	28
	45° N.	0.5	1.5	0.5	**2**	**10**	**8**	**2.5**	2	0	27
	40° N.	1	0	0	**1**	**7**	**13**	**4**	0	2	28
20° W.	50° N.	0	0	0	**8**	**9.5**	**4**	**1.5**	2	3	28
	45° N.	0	0	1	**6**	**8**	**7**	**2**	0	4	28
	40° N.	1	0	**2**	**5.5**	**4.5**	**11**	1	1	2	28

März 1878.

		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Still	Zahl d. Tage
50° W.	50° N.	2	3	0	3	**5.5**	**3.5**	0	**6**	4	27
	45° N.	1	1	0	4	**5.5**	**2**	**5.5**	**5**	5	29
	40° N.	1.5	1	1	2	**4**	**4.5**	**3.5**	**5.5**	6	29
40° W.	50° N.	0	0	1	5	**7.5**	**4.5**	**5**	5	0	28
	45° N.	1	0	1	3.5	**10**	**5.5**	**2.5**	3.5	3	30
	40° N.	0	1	3	**5**	**4.5**	**7**	3	3.5	3	30
30° W.	50° N.	3	2	0	**3.5**	**7.5**	**7**	**2**	2	1	28
	45° N.	4	1	1	2	**9**	**4**	**1**	**5**	2	29
	40° N.	4	1	5	**4.5**	**4.5**	**4**	5	1	0	29
20° W.	50° N.	3	1	1	3.5	**8.5**	**4**	**5**	**4**	1	31
	45° N.	2	0	0.5	**7**	**6**	**1.5**	**6**	1	6	30
	40° N.	**5.5**	**5**	**3**	**3**	2	1	3	1.5	4	28

Am bemerkenswerthesten nach seinen Windverhältnissen war unter diesen Monaten der Februar wegen der fast ununterbrochenen Herrschaft starker oder stürmischer westlicher Winde auf der Mitte und dem westlichen Theile des Ozeans, besonders in der Gegend um 40° W. und 40° N. herum. Winde aus N bis SE wurden hier nur für die Dauer weniger Stunden beobachtet, um 8^h a. m. überhaupt garnicht; die mittlere Stärke aber der in rascher Folge zwischen S und NW schwankenden Winde betrug nicht weniger als 7.3 der Beaufort'schen Skala, also zwischen „steif" und „stürmisch"! Wenn wir nämlich, ohne Rücksicht auf die Richtung des Windes, aus allen Aufzeichnungen von 8^h a. m., welche in der Entfernung von höchstens 5° L. und 5° Br. von dem Punkte gemacht sind, das Mittel der Windstärken nehmen, so erhalten wir im Februar:

Länge	50° W.	40° W.		30° W.		20° W.	
Breite	40° N.	50° N.	40° N.	50° N.	40° N.	50° N.	40° N.
Mittlere Stärke	6.4	5.8	7.3	5.7	4.6	4.7	4.4
Zahl d. Tage m. Beob.	25	20	23	22	28	24	23
Darunter mit Stürmen	8	4	11	5	3	2	1

Im schroffsten Gegensatze zu dieser stürmischen Aufregung herrschte in Zentral- und Westeuropa im Februar eine aussergewöhnliche Ruhe in der Atmosphäre, so dass die mittlere Windstärke des Monats den Grad 2 der Beaufort'schen Skala in den meisten Gegenden nicht überstiegen zu haben scheint.

Digitized by Google

Die Temperaturverhältnisse des ersten Viertels des Jahres 1878 waren äusserst anomal. Mit Ausnahme einiger weniger Gebiete finden wir auf dem ganzen Raume, welchen uns die Karten vorführen, positive Temperatur-Abweichungen, welche sich im Januar und März in Nordamerika bis zu einer für solche Breiten schlechtweg beispiellosen Höhe steigern. Die Merkwürdigkeit dieser Verhältnisse verlangt von uns ein näheres Eingehen auf dieselben.

Der ganze Zeitraum vom Dezember 1877 bis zum April 1878 zeichnete sich in Nordamerika, namentlich in den Vereinigten Staaten nördlich von 35° N. und östlich von 100° W., durch anhaltende ausserordentliche Wärme aus; am weitesten wichen die Monate Dezember und März von den normalen Verhältnissen ab; räumlich scheint die Anomalie in den Gebieten des oberen Mississippi und des Missouri am grössten gewesen zu sein. Dass es sich hierbei auch nach dem Urtheil von sachkundigen Beobachtern am Orte selbst um etwas Ausserordentliches handelte, mögen die folgenden Auszüge aus den „Press-Bulletins" des „Iowa Weather Service" beweisen, welche aus der Feder des eifrigen Direktors dieses Beobachtungsnetzes, Herrn G. Hinrichs stammen (die Bulletins für Januar und Februar 1878 sind uns leider nicht zugekommen).

„Dezember 1877 war bei weitem der wärmste Dezember, der jemals in diesem Theile des Mississippi-Thales beobachtet worden ist. Die mittlere Temperatur von Iowa City war 40.1° F (4.5° C), was 10° (5.6° C) über dem höchsten bisher beobachteten Temperaturmittel (1875) und 27.5° (15.3 C) über der mittleren Temperatur des Dezember 1876, des kältesten der Beobachtungsreihe ist. Die beiden letzten Dezembermonate weichen also mehr von einander ab, als irgend welche andere zwei Dezember seit 1860 und selbst seit 1840. Die absolute Temperatur der Luft war zu keiner Zeit excessiv, die höchste Ablesung war 63° (17.2° C), was nur um 1° F höher ist als frühere Beobachtungen. Die hohe mittlere Temperatur ist bedingt durch die gleichmässig hohe Temperatur der Nächte; nur in 13 Nächten sank die Temperatur unter den Gefrierpunkt, und zu keiner Zeit ist sie unter +15° F (—9.4° C) gefallen. Die erste Hälfte des Monats war klar und milde, die zweite war sehr neblig und wolkig, mit häufigen schwachen Regen und einem Gewitter am 17. Die dichten Nebel vom 16. und 24. bedeckten den ganzen Staat."

„März 1878 war bemerkenswerth warm, sehr gleichmässig, feucht und regnerisch, mit vorwaltenden östlichen Winden und Windstillen. An der Zentralstation war die mittlere Lufttemperatur 46.6° (8.1° C), was 15.4° F (8.6 C) über normal ist. Die sehr hohe Mitteltemperatur der letzten vier Monate in Iowa ist wahrhaft phaenomenal, — im Durchschnitt 18° (10° C) über der normalen Temperatur derselben Monate. Der allgemeine Zustand der Vegetation ist um einen vollen Monat der Jahreszeit voraus. Auch der Schneesturm, mit welchem in diesem Jahre der März abschloss, entspricht dem Schneesturm am Ende des April im vorigen Jahre."

Von den Stationen des Signal Service liegen einerseits in dem „Annual Report" die Mitteltemperaturen der einzelnen Orte, andererseits in den „Monthly Weather Review" die Mittel für ganze Stationsgruppen oder Distrikte und deren Abweichungen von den vieljährigen Mitteln vor. Diese letzteren geben zwar die von uns gesuchten Werthe unmittelbar; die Brauchbarkeit dieser Angaben wird jedoch beeinträchtigt durch das völlige Fehlen aller Angaben über die Ableitung dieser Zahlen, insbesondere der zum Vergleich herangezogenen Normalwerthe. Diese letzteren sind in den gleichnamigen Monaten verschiedener Jahrgänge der „Monthly Review" verschieden angegeben, wie man aus der weiter folgenden Tabelle ersieht. Die Abweichungen fallen nicht unwesentlich anders aus, wenn man die im Jahrgang 1880 mitgetheilten Normalmittel dem Vergleiche zu Grunde legt statt jener aus dem Jahrgang 1878; da es indessen unbekannt ist, ob dieser Unterschied darin seinen Grund hat, dass die neuen Normalwerthe auf längeren Beobachtungen und einer sorgfältigeren Berechnung beruhen, oder darin, dass die zur Bestimmung der Mitteltemperatur des Distrikts angewandten Stationen 1878 und 1880 nicht dieselben sind, und die Normalwerthe, wie billig, jedesmal aus denselben Stationen gebildet sind, welche auch zur Ableitung der Werthe des betreffenden Jahrganges dienten, da dieses Alles unbekannt ist, so lässt sich auch nicht sagen, welche Grössen den Vorzug verdienen.

Digitized by Google

Temperatur in Fahrenheit-Graden.

	Januar			Februar			März		
		Normaltemperatur.			Normaltemperatur.			Normaltemperatur.	
	1878	nach M. W. R 1878	nach M. W. R. 1880	1878	nach M. W. R. 1878	nach M. W. R. 1880	1878	nach M. W. R. 1878	nach M. W. R. 1880
St. Lawrence-Thal	14.3	13.3	13.3	21.0	16.8	16.6	—	—	24.0
New-England	27.3	24.7	22.7	30.1	25.9	24.6	39.2	30.9	31.3
Mittlere atlantische Staaten	35.6	34.4	32.8	40.0	35.4	34.1	49.2	40.5	40.3
Südliche „ „	48.7	49.5	45.9	51.6	51.0	47.6	61.2	55.6	53.9
Golfstaaten	48.6	49.6	47.0	53.2	55.8	51.4	65.4	60.1	58.5
Untere Seenregion	27.3	23.8	23.9	29.2	24.0	24.3	40.0	30.1	31.0
Obere „	25.0	18.4	19.4	30.0	19.3	20.8	38.8	25.1	27.7
Ohio-Thal und Tennessee	37.2	34.3	34.2	40.4	37.5	37.8	53.7	43.2	44.5
Oberes Mississippi-Thal	29.6	19.6	21.3	36.7	23.4	26.9	48.0	32.6	35.4
Unteres Missouri-Thal	32.8	25.0	} 13.4	39.4	30.5	} 19.9	51.1	36.5	} 28.1
Oberes „ „	19.6	7.3		30.5	14.1		41.9	19.5	
Minnesota	17.6	4.3		29.1	10.4		39.8	18.1	
Stationen im Felsengebirge	21.2	21.5		27.5	25.2		36.4	28.2	
Stationen an d. pazifisch. Küste	50.0	48.0		51.4	50.2		54.2	51.2	

Abweichung des Jahrganges 1878 von beiderlei Normalwerthen in Celsius-Graden:

a. von jenen der M. W. R. 1878, b. von jenen der M. W. R. 1880.

	Januar		Februar		März	
	a	*b*	*a*	*b*	*a*	*b*
St. Lawrence-Thal	+0.6	+0.6	+ 2.3	+2.4	—	—
New-England	+1.4	+2.6	+ 2.3	+3.1	+ 4.6	+4.4
Mittlere atlantische Staaten	+0.7	+1.6	+ 2.6	+3.3	+ 4.8	+4.9
Südliche „ „	−0.4	+1.6	+ 0.3	+2.2	+ 3.1	+4.1
Golfstaaten	−0.6	+0.9	− 1.4	+1.0	+ 2.9	+3.8
Untere Seen-Region	+1.9	+1.9	+ 2.9	+2.7	+ 5.5	+5.0
Obere „ „	+3.7	+3.1	+ 5.9	+5.1	+ 7.6	+6.2
Ohio-Thal und Tennessee	+1.6	+1.7	+ 1.6	+1.4	+ 5.8	+5.1
Oberes Mississippi-Thal	+5.6	+4.6	+ 7.4	+5.4	+ 8.6	+7.0
Unteres Missouri-Thal	+4.3		+ 4.9		+ 8.1	
Oberes „ „	+6.8		+ 9.1		+12.4	
Minnesota	+7.4		+10.4		+12.1	
Staaten im Felsengebirge	−0.2		− 1.3		+ 4.6	
Stationen an d. pazifisch. Küste	+1.1		+ 0.7		+ 1.7	

Da es unter solchen Umständen wünschenswerth sein muss, sich auf anderem Wege eine unabhängige Meinung über die Grösse der Temperaturstörung in diesem merkwürdigen Winter in Nordamerika zu bilden, namentlich da die ausserordentlich rasche Publikation der „Monthly Weather Review“ des Signalamtes eine grosse Genauigkeit nicht wohl zulässt, so haben wir gesucht, die im „Annual Report“ dieses Amtes mitgetheilten Temperaturmittel der einzelnen Stationen für 1878 mit den vieljährigen Mittelwerthen aus Schott's grossem Werke über die Temperatur-Verhältnisse der Vereinigten Staaten zu vergleichen (Smithsonion Contrib. No. 277, Washington 1876). Die Zahl der Stationen des Signal-Service, für welche eine längere Reihe älterer Beobachtungen vom gleichen Orte vorhanden ist und deren Mittel im letztgenannten Werke zu finden sind, ist, namentlich für die westlichen Theile der Union, eine sehr beschränkte. Der Werth dieses Vergleichs wird ferner dadurch beeinträchtigt, dass in allen Fällen Beobachter und Stationslokal gewechselt

Digitized by Google

haben. Da die Mittelwerthe an den Stationen des Signal-Service, nach „Annual Rep." 1873 p. 341 zu schliessen, aus $^1/_4 (7^a + 2^p + 9^p + 9^p)$ berechnet werden und also sehr nahe wahre Mittel sind, so sind sie hingegen in dieser Hinsicht mit den Werthen von Schott, vergleichbar, weil letztere theils auf wahre Mittel reduzirt, theils ebenfalls solchen sehr nahe sind.

Vergleich der Mitteltemperatur des Winters 1877/78 mit den vieljährigen Mitteln von Schott.

Temperatur in Fahrenheit-Graden.

	1877/78				Normal nach Schott				Zahl der Jahre	Abweichungen 1877/78			
	Dezbr.	Jan.	Febr.	März	Dezbr.	Jan.	Febr.	März		Dezbr.	Januar	Februar	März
Portland, Me.	34.5	26.6	31.5	38.9	24.4	19.5	21.2	29.9	37	+10.1	+ 7.1	+10.3	+ 9.0
Boston, Mass.	36.1	28.3	31.0	39.5	30.0	26.4	27.9	35.4	38	+ 6.1	+ 1.9	+ 3.1	+ 4.1
New Haven, Conn.	39.2	31.9	34.2	43.5	30.4	26.5	28.1	36.0	86	+ 8.8	+ 5.4	+ 6.1	+ 7.5
New London, Conn.	38.4	31.7	33.7	41.6	32.3	28.4	29.8	36.3	9	+ 6.1	+ 3.3	+ 3.9	+ 5.3
New York	39.9	32.0	34.4	43.7	33.2	29.8	31.4	37.6	22	+ 6.7	+ 2.2	+ 3.0	+ 6.1
Albany	31.9	23.4	24.9	38.3	27.6	23.3	24.9	33.7	46	+ 4.3	+ 0.1	0.0	+ 4.6
Philadelphia	40.6	32.7	36.6	46.4	33.6	31.3	32.6	40.2	40	+ 7.0	+ 1.4	+ 4.0	+ 6.2
Baltimore	42.5	35.7	40.7	49.3	35.2	32.5	33.7	41.5	19	+ 7.3	+ 3.2	+ 7.0	+ 7.8
Norfolk gegen F. Monroe	45.9	40.4	44.2	53.8	41.1	42.4	41.8	49.9	45	+ 4.8	— 2.0	+ 2.4	+ 3.9
Charleston	54.1	50.4	52.2	62.4	51.3	49.3	53.7	58.4	25	+ 2.8	+ 1.1	— 1.5	+ 4.0
Savannah, Geo.	55.1	51.2	53.9	63.9	52.1	51.3	54.3	59.7	26	+ 3.0	— 0.1	— 0.4	+ 4.2
Key West, Fla.	68.9	66.1	69.6	73.0	71.6	69.2	70.5	72.7	26½	— 2.7	— 3.1	— 0.9	+ 0.3
New Orleans, Lou.	55.5	51.0	55.5	66.4	55.4	54.7	57.9	63.7	33	+ 0.1	— 3.7	— 2.4	+ 2.7
Marquette, Mich.	35.3	24.7	33.1	39.7	22.1	18.7	17.9	25.7	10	+13.2	+ 6.0	+15.2	+14.0
Detroit, Mich.	38.3	28.0	29.9	40.9	28.1	25.8	25.9	34.1	30	+10.2	+ 2.2	+ 4.0	+ 6.8
Milwaukee, Wis.	37.4	26.2	32.5	40.3	25.4	21.4	25.2	32.8	26½	+12.0	+ 4.8	+ 7.3	+ 7.5
Chicago, Ill.	43.1	31.3	35.9	44.4	26.4	23.0	25.0	32.0	17	+16.7	+ 8.3	+10.9	+12.4
Cincinnati, Ohio	47.8	36.5	41.2	51.7	34.6	32.9	35.3	43.1	37	+13.2	+ 3.6	+ 5.9	+ 8.6
Memphis, Tenn.	50.5	40.8	45.4	59.7	41.4	40.2	44.7	52.7	11	+ 9.1	+ 0.6	+ 0.7	+ 7.0
St. Louis, Mo.	48.0	35.8	41.1	54.2	33.0	31.1	34.6	43.4	41	+15.0	+ 4.7	+ 6.5	+10.8
Davenport, Io.	42.7	30.0	36.9	48.4	24.0	19.2	24.1	32.2	9	+18.7	+10.8	+12.8	+16.2
Dubuque, Io.	41.6	30.0	35.0	43.8	23.7	20.3	23.6	33.6	19	+17.9	+ 9.7	+11.4	+10.2
St. Paul gegen Ft. Snelling, Minn.	33.9	22.5	31.6	44.4	16.9	13.2	17.3	30.0	42	+17.0	+ 9.3	+14.3	+14.4
Breckenridge, Minn., geg. Ft. Abercrombie, Dak.	28.3	14.7	27.4	39.2	10.9	4.5	8.4	17.4	10	+17.4	+10.2	+19.0	+21.8
Leavenworth, Ka.	44.2	33.8	40.2	50.9	29.3	27.4	31.3	41.6	40	+14.9	+ 6.4	+ 8.9	+ 9.3

Dieser Vergleich ergiebt folgende durchschnittliche Abweichungen vom vieljährigen Mittel für einige der in der „Monthly Review" unterschiedenen Distrikte, in Celsiusgraden; wir fügen Toronto noch Kingston (Mittelwerth 1841—71) hinzu:

	Dezbr. 1877	Jan. 1878	Febr. 1878	März 1878
New-England (4 Stationen)	+4.3	+2.4	+3.3	+3.6
Mittl. atlantische Staaten (3 Stationen [1])	+3.9	+1.3	+2.6	+3.7
Mittl. atlantische Staaten (5 Stationen [2])	+3.3	+1.0	+1.8	+3.2
Südl. atlantische Staaten (2 Stationen)	+1.6	+0.3	+0.6	+2.3
Toronto	+4.6	+0.6	+2.2	+4.2

[1]) Mittel aus New York, Philadelphia und Baltimore.

[2]) Mittel aus denselben Stationen, Albany und Norfolk.

Digitized by Google

	Dezbr. 1877	Jan. 1878	Febr. 1878	März 1878
Obere Seen-Region (4 Stationen)	+7.2	+2.9	+5.2	+5.7
Ohio-Thal und Tennessee (2 Stationen)	+6.2	+1.2	+1.8	+4.3
Oberes Mississippi-Thal (4 Stationen)	+9.5	+4.8	+6.2	+7.2
Minnesota (2 Stationen)	+9.6	+5.4	+9.3	+10.1
Leavenworth	+8.3	+3.6	+4.9	+5.2

Wenngleich diese Zahlen die extremsten Abweichungen erheblich geringer ergeben, als die Monatsübersichten des Signal Service, so übertreffen dieselben doch an den meisten Orten alles bis dahin Beobachtete. In der folgenden Uebersicht stellen wir aus den, für Nordamerika meist zwischen 1854 und 1864 schliessenden, grossen Tabellen in Dove's Abhandlung über die mittl. und abs. Veränd. d. Temp. d. Atm. (Abh. Berl. Akad. 1866) die grössten vorgekommenen positiven Abweichungen der Monatstemperatur für einige Stationen mit langjährigen Beobachtungen (21 bis 87 Jahrgänge umfassend) zusammen, in Celsiusgrade verwandelt. Wo mehrere Stationen aus demselben Gebiet vorlagen, geben wir das Mittel derselben, wodurch sich eventuelle Mängel in der Bestimmung der Normalwerthe resp. in der Kontinuität der Reihe etwas mehr ausgleichen. Die wärmsten Winter fallen, mit Vernachlässigung einzelner sehr warmer Monate, in den 50er Jahren, im Allgemeinen in die Jahre 1828—35 und 1842—48; nur für Toronto, wo die Beobachtungen des Observatoriums erst 1841 beginnen und wir statt der Zusammenstellung Dove's die bis 1871 reichende von Kingston 1875 herausgegebene nehmen, fallen die Maxima der Mitteltemperatur für den Februar auf 1867, für die übrigen 3 Monate in die 50er Jahre.

	Dezember	Januar	Februar	März
New-England (4 Stationen)	4.7	4.1	4.5	3.1
Mittl. atlantische Staaten (2 Stationen)	4.5	4.3	6.3	4.2
Charleston, Süd-Carolina (31 Jahre)	5.1	6.0	6.8	3.0
Toronto, Can. (31 Jahre)	3.3	3.6	3.6	3.6
Obere Seenregion (3 Stationen)	6.0	4.7	5.3	4.3
Ft. Snelling, Minn. (35½ Jahre)	8.1	7.2	7.7	5.0
St. Louis, Missouri (32 Jahre)	6.1	4.8	5.2	7.0
Ft. Leavenworth, Kans. (25 Jahre)	4.0	5.7	5.2	5.6
Ft. Gibson, Ind. Terr. (27½ Jahre)	5.2	4.1	4.5	5.6
Marietta, Ohio (36 Jahre)	5.3	5.5	5.5	5.3

Man sieht hieraus, dass, legen wir welche Zusammenstellung wir wollen zu Grunde, die ganze Region der grossen Seen und des oberen Mississippi-Thales im Winter 1877 auf 78 einen milderen Dezember und wärmeren März erlebten, als dieselben seit Beginn der regelmässigen meteorologischen Beobachtungen in diesen Ländern vorgekommen waren*); in Minnesota übertraf auch der Februar — nach den Zahlen des Signal Office sogar auch der Januar — alle früher beobachteten gleichnamigen Monate an Wärme; ausser den genannten Gegenden waren nach den Daten der einen von diesen Quellen oder beider im Dezember auch die Thäler des Missouri und des Ohio, im März diese sowohl als Neu-England und die mittleren atlantischen Staaten in derselben Lage einer beispiellosen Höhe der Mitteltemperatur.

Da die Stationen, welche wir benutzen konnten, fast sämmtlich seit Errichtung des Signal Service in anderer Lage, mit anderen Beobachtern und nach anderer Instruktion beobachten, so ist die Frage naheliegend, in wie weit man in den obigen Temperatur-Differenzen den Einfluss der abnormen Witterung allein zu sehen hat, und ob nicht die, in den meisten Fällen im Innern der Städte befindlichen, Stationen des Signal Service überhaupt höhere Temperaturen angeben, als die, zum Theil wenigstens, freier gelegenen älteren Stationen. Allein, dass die Stationen des Signal Service auch relativ sehr tiefe Temperaturen anzugeben im Stande sind, zeigen die Jahre 1875 und 1876. Der Vergleich von 1878 mit diesen Jahrgängen, welcher sich fast überall mit voller Schärfe ausführen lässt, ist von grossem Interesse. Wir geben zunächst eine Zusammenstellung der Distriktsmittel aus den „Monthly Weather Reviews" und stellen diesen Werthen die absoluten Differenzen zwischen den wärmsten und kältesten Monaten vor 1854—64 gegenüber nach Dove's oben zitirter Abhandlung, wobei wir das Mittel aus den in das benannte Gebiet fallenden Stationen der Dove'schen Arbeit nehmen; alle Zahlen sind auf die Zentesimalskala reduzirt.

*) So viel sich aus dem, für diese Jahre allerdings lückenhaften, Material schliessen lässt, kam auch in den Jahren 1860 bis 1873 kein Winter vor, der sich mit 1877/78 entfernt vergleichen liesse.

Digitized by Google

	Dezember			Januar			Februar			März		
	Abweich. 1876		Absol. Veränd. n. Dove	Abweich. 1875		Absol. Veränd. n. Dove	Abweich. 1875		Absol. Veränd. n. Dove	Abweich. 1875		Absol. Veränd. n. Dove
	v. Mittel	v. 1878		v. Mittel	v. 1878		v. Mittel	v. 1878		v. Mittel	v. 1878	
St. Lawrence-Thal	−4.9	− 9.2	—	−3.3	− 3.9	—	−5.1	− 7.4	—	−3.1	—	—
New-England	−3.1	− 7.7	11.2	−3.9	− 5.4	9.1	−3.1	− 5.4	9.1	−2.3	− 6.9	6.5
Mittlere atlant. Staaten	−3.6	− 8.1	11.7	−4.1	− 4.7	8.2	−3.0	− 5.6	11.5	−2.8	− 7.7	9.6
Südliche „ „	−4.4	− 6.5	11.2	−0.3	+ 0.1	12.3	−1.4	− 1.8	13.7	+0.1	− 3.1	8.5
Golfstaaten	−3.4	− 4.5	—	−1.5	− 0.9	—	−1.3	+ 0.1	—	−0.5	− 3.4	—
Untere Seen-Region	−4.8	−10.6	7.8	−5.3	− 7.2	9.6	−6.8	− 9.7	7.9	−2.9	− 8.4	8.4
Obere „ „	−3.2	−11.3	12.7	−5.4	− 9.1	10.3	−8.4	−14.4	12.0	−2.8	−10.4	9.7
Ohio-Thal und Tennessee	−4.4	− 5.2	12.8	−3.1	− 4.7	13.2	−3.7	− 5.3	13.0	−0.2	− 6.0	13.2
Oberer Mississippi	−4.8	−14.3	13.3	−6.4	−12.0	13.6	−7.5	−14.9	14.6	−2.9	−11.4	17.7
Unterer Missouri	−2.9	−11.4	10.4	−5.3	− 9.6	13.7	−6.4	−11.4	12.9	−3.9	−12.1	19.3
Minnesota	−5.9	−15.1	15.6	−7.3	−14.7	15.5	−9.4	−19.8	16.2	−2.7	−14.7	19.3
Pazifische Küste	+1.4	+ 0.8	—	—	—	—	−0.2	− 0.9	—	+1.2	− 0.5	—

Zur weiteren Sicherheit fügen wir diesen, aus den mittleren Abweichungen ganzer Distrikte (wie sie das Signal Office berechnet) abgeleiteten Werthen die direkten Differenzen der monatlichen Temperaturmittel der Jahrgänge 1878 und 1875 für eine Anzahl von Einzel-Stationen bei:

	Januar	Februar	März
Bismarck, Dak.	14.7	18.7	13.9
Virginia City, Mont.	11.9	2.8?	8.3
Breckenridge, Minn.	13.4	19.6	13.6
Duluth, Minn.	12.1	17.2	10.7
Marquette, Mich.	9.7	17.1	10.9
Escanaba, Mich.	9.8	15.3	8.8
Grand Haven, Mich.	7.4	11.7	8.0
Detroit, Mich.	7.1	9.8	7.0
St. Paul, Minn.	13.8	18.6	12.4
La Crosse, Wis.	12.3	17.1	10.8
Dubuque, Iowa	12.9	15.8	8.1
Keokuk, Iowa	8.9	10.9	8.9
St. Louis, Mo.	6.5	8.3	7.9
Yankton, Dak.	11.8	17.1	10.9
Omaha, Nebr.	9.9	12.8	9.8
Leavenworth, Kans.	9.5	9.9	7.4
Cincinnati, Oh.	5.4	7.7	5.9

Diese Zahlen bleiben zwar im Allgemeinen hinter den soeben mitgetheilten etwas zurück, allein auch sie bezeugen es, dass in dem kurzen Zeitraume von vier Jahren 1875—78 die Temperatur der Wintermonate in dem Raume von den grossen Seen bis zum Oberen Missouri-Thale ebenso grosse, ja zum Theil noch grössere Gegensätze der verschiedenen Jahrgänge aufwies, wie sie in den 20—40 Jahren, für welche frühere Beobachtungen vorliegen, vorgekommen sind.

Im Jahrgange 1880 der „Monthly Weather Review“ sind für eine Reihe von Stationen in isolirter Lage die mehrjährigen Monatsmittel der Temperatur einzeln angegeben. Vergleichen wir mit diesen Mitteln die Werthe des Jahres 1878, so erhalten wir für die ersten Monate desselben folgende Abweichungen vom Normal-Mittel an diesen Stationen, welche wir zur Ergänzung der bisher beigebrachten Angaben mittheilen.

Digitized by Google

	Januar	Februar	März		Januar	Februar	März
Mt. Washington, NH..	+0.4	+2.6	+3.6	Sacramento, Cal.	—0.8	—1.9	+1.2
Pikes Peak, Colo. ...	—1.1	—0.7	+0.9	San Diego, Cal.	+0.9	+0.5	+0.1
Salt Lake City, Ut..	+1.1	+2.6	+3.1	San Francisco, Cal...	+1.1	+0.1	+0.9
Boisé City, Ida.	+4.3	+3.8	+3.9	Portland, Or.	+1.3	+1.1	+2.2
Umatilla, Or.	+2.2	+4.0	+5.1	Olympia, Wash.	+2.1	+2.3	+2.6

Dass die positive Temperaturanomalie in diesen Monaten nicht auf die Nähe des Bodens beschränkt war, sondern der freien Atmosphäre in demselben oder in noch höherem Maasse zu Theil wurde, beweisen die Barometerbeobachtungen auf den hochgelegenen Stationen der Union; auf diesen war nämlich der Luftdruck grösstentheils etwas über seinem normalen Werthe, während er unten allgemein darunter war. Berechnet man aus der gegebenen Höhendifferenz und dem Verhältniss der Barometerstände für den Gipfel des Mount Washington (1915 m) einerseits und Portland (14 m) andererseits die mittlere Temperatur der zwischenliegenden Luftschicht für die ersten Monate des Jahres 1878, so ergeben sich Werthe, welche für den Januar um 2.2° C., für Februar 4.6° C. und für den März 4.4° C. höher sind, als diejenige, welche man bei Zugrundelegung der mehrjährigen Mittel des Barometerstandes nach derselben Rechnung erhält; man vergleiche dieses mit den angegebenen Abweichungen für die Neuengland-Staaten. In derselben Weise erhält man aber auch aus dem Vergleich der Barometerstände von Pikes Peak (4313 m) und Denver (1606 m) die Mitteltemperatur der zwischenliegenden Luftschicht in diesen drei Monaten 1878 um 1.5° C., 1.3° C. und 6.1° C. (?) höher, als im mehrjährigen Mittel. Wir haben bei der Rechnung vorausgesetzt, dass die nicht auf das Meeresniveau reduzirten „normalen" Barometerstände des Signal Service auf die gegenwärtige Höhe des Barometers zu beziehen sind; ist dieses nicht der Fall, so wird der Unterschied, wenigstens für Mount Washington, noch grösser, da das Barometer zu Portland früher höher hing.

Der abnormen Milde des Winters entsprechend, war in Nordamerika die Eisbedeckung der Flüsse und Seen 1877/78 eine sehr kurze oder unvollständige. Die in den „Monthly Weather Reports" enthaltenen Angaben sind zu lückenhaft und umfassen eine zu geringe Zahl von Jahren, um einen eingehenden Vergleich zu gestatten; ältere Beobachtungen von den grossen Strömen des Innern sind uns nicht bekannt; wir begnügen uns deshalb damit, einige Angaben über das Ende der Eisbedeckung von 1878 und 1875 einander gegenüberzustellen, wobei bemerkt werden muss, dass auch 1876 der Eisgang grösstentheils nicht viel früher als 1875 vor sich gegangen zu sein scheint.

Es gingen auf

	1875	1878
der Red River of the North bei Pembina	19. April	14. Februar
der Mississippi bei St. Paul	4. April	28. Februar
(NB. war 1877/78 schon vom 22. Dezember bis zum 4. Januar offen gewesen.)		
derselbe bei Muscatine	31. März	19. Februar
„ bei Keokuk	14. März	offen, nur
„ bei St. Louis	26. Februar	zeitw. Treibeis.
der Ohio bei Pittsburgh...	24. Februar	10. Januar
der Hudson bei Albany*)	1. April	28. Februar

Fragen wir nun, wodurch diese ausserordentliche Wärme des Winters 1877/78 in Nordamerika hervorgebracht wurde, so müssen wir mit Ueberraschung wahrnehmen, dass in der Vertheilung des Luftdrucks und in den Wind- und Bewölkungs-Verhältnissen, welche gewöhnlich, wenigstens in Europa, uns deutlich die nächsten Ursachen der Temperatur-Anomalien in der Zufuhr warmer oder kalter Luft und der Begünstigung oder Hemmung der Strahlung zeigen, in diesem Falle durchaus keine solchen Abweichungen vom normalen Zustande sich zeigten, welche der Grösse der Temperaturstörung irgend adäquat gewesen wären. Die wärmste und kälteste Windrichtung ist im Winter nach den Beobachtungen von Toronto und Marietta S und NNW; (vgl. Hann: Unters. über die Winde, Abhandl. d. Wiener Akad. 1871 B.—); für weiter westlich gelegene Orte ist das Verhältniss leider noch nicht bestimmt, doch ist keine Ursache anzunehmen, dass es dort wesentlich anders sei. In der folgenden Tafel sind nun die Abweichungen der (nicht auf das Meeres-

*) Im Durchschnitt der Jahre 1821—60 wurde der Hudson bei Albany eisfrei am 15. März; der früheste Eisgang war am 4. Februar 1842, der späteste am 13. April 1843.

Digitized by Google

niveau reduzirten) Monatsmittel des Barometerstandes für 1878 von den vieljährigen Mitteln und (der reduzirten) von jenen für 1875 angegeben, in Millimetern.

Abweichungen der Monate 1878	vom Normalwerth			von 1875		
	Jan.	Febr.	März	Jan.	Febr.	März
Portland, Me.	−1.8	−1.6	−1.0	−3.2	− 1.6	−4.6
New-York	−2.2	−2.5	−1.1	−3.6	− 3.5	−3.1
Washington	−1.9	−2.9	−0.9	−3.5	− 3.9	−2.4
Charleston	−2.4	−2.5	−0.7	−2.4	− 4.0	−1.5
Buffalo	−1.1	−2.0	−0.7	−3.7	− 2.9	−2.6
Alpena	−0.2	−1.5	−1.4	−2.4	− 1.4	−2.4
Cincinnati	−2.8	−4.1	−2.3	−5.4	− 6.1	−2.5
St. Marks, Fla.	−2.9	−3.7	−1.4	−1.5	− 4.5	−1.8
Key West	−2.0	−3.0	−2.0	−1.8	− 3.8	−2.2
Duluth	−0.2	−1.7	−1.9	−3.6	− 6.8	−2.7
Chicago	−1.8	−3.6	−2.5	−5.3	− 4.7	−1.8
St. Louis	−2.6	−3.7	−2.3	−5.7	− 5.8	−2.5
Memphis	−2.8	−4.0	−2.0	−6.3	− 4.8	−1.4
New Orleans	−2.3	−3.7	−2.3	−4.2	− 4.5	−1.9
Pembina	−0.7	−3.7	−3.3	—	—	—
Yankton	−2.3	−4.7	−3.6	−6.8	− 8.4	−4.2
Leavenworth	−3.2	−4.1	−2.3	−6.0	− 5.7	−2.8
Ft. Gibson	−3.2	−4.8	−1.1	−4.6	− 4.9	−1.7
Indianola	−0.1	−3.7	−1.9	−1.8	− 3.5	−1.6
Portland, Or.	−4.3	−6.6	−1.4	−6.9	−10.7	−3.7
San Francisco	−1.6	−3.3	−1.0	−0.8	− 3.7	−3.5
San Diego	+0.1	−0.9	−0.6	+0.3	− 1.1	−1.4

Die negative Anomalie des Luftdrucks im Februar und März 1878 war allerdings im NW — in Oregon und Dakota — am bedeutendsten, was häufigeres Auftreten der warmen südlichen Winde und seltenere Nordwinde zur Folge haben musste, allein die Aenderung des Druckunterschiedes zwischen dem Missourithale und der atlantischen Küste gegen dessen Normalwerth betrug nur 2 bis 3 mm. Nicht mit diesen Werthen zu vergleichen, sondern, wie schon bemerkt, mehr oder weniger der Ausdruck der ungewöhnlichen Wärme der darunter liegenden mächtigen Schichten der Atmosphäre sind die Druckverhältnisse der folgenden auf Bergspitzen oder Hochplateaus gelegenen Stationen:

Abweichungen der Monate 1878	vom Normalwerth			von 1875		
	Jan.	Febr.	März	Jan.	Febr.	März
Mt. Washington	−0.1	+1.5	+1.8	+1.2	+5.0	−0.8
Pikes Peak	+0.8	−1.1	+3.0	+3.5	+0.7	+4.8
Denver Colo.	−0.4	−2.6	−0.9	+0.8	+2.0	−0.2
Santa Fé	−0.3	−1.6	+0.9	+2.2	+0.3	+3.0
Salt Lake City	+0.2	−3.9	+0.6	+2.2	−3.7	−1.3

Vergleichen wir direkt die Häufigkeit der Winde in dem untersuchten Zeitraum an den Stationen des Signal Service mit den vieljährigen Mitteln für dieselben Gegenden nach Coffin's grossem Werke, so finden wir noch geringere und unbestimmtere Abweichungen. Wir berücksichtigen nur die Gegenden grösster

Digitized by Google

Temperatur-Anomalie und lassen die Stationen an den Seen fort, weil hier der Temperaturgegensatz zwischen Wasser und Land die allgemeinen Strömungen noch mehr verdecken dürfte. Für Dakota nehmen wir das Mittel von Pembina, Bismarck und Yankton; für Minnesota: Breckenridge, Duluth und St. Paul; für Iowa: Keokuk, Davenport und Dubuque; für das untere Missourithal: N. Platte, Omaha und St. Louis; für Tennessee: Memphis, Knoxville and Nashville. Die Tafel giebt die Häufigkeit der Winde in Prozenten, für den Winter (Dezember bis Februar), einerseits von 1877/78, andererseits im vieljährigen Durchschnitt.

		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Still
Dakota (3 Stationen)	1878	10	**25**	**10**	**8**	**13**	17	8	4	5
	Norm.	**19**	7	12	10	9	**8**	**12**	**23**	
Minnesota (3 Stationen)	1878	**20**	12	**9**	9	10	**13**	7	**11**	10
	Norm.	11	8	6	12	**16**	**12**	**16**	**18**	
Iowa (3 Stationen)	1878	13	**13**	7	13	**15**	7	**7**	**16**	9
	Norm.	8	8	6	11	**10**	**14**	**15**	**27**	
Unterer Missouri (3 Stationen)	1878	**19**	**23**	**11**	5	19	9	6	**5**	3
	Norm.	**18**	7	4	11	15	**11**	**13**	**21**	
Tennessee (3 Stationen)	1878	8	11	**14**	**12**	**8**	**11**	10	12	14
	Norm.	7	11	5	**14**	7	**27**	**17**	12	

Hiernach sind nur im Allgemeinen die östlichen Winde häufiger und die westlichen Winde seltener gewesen als normal; das Verhalten der nördlichen und südlichen Winde ist unentschieden. In Iowa und Tennessee zeigen sich die Winde 1877/78 gleichmässiger über die Windrose vertheilt, als im mehrjährigen Durchschnitt, und überhaupt kann von einem starken Vorwalten einer Luftströmung in diesem Winter nach diesen Angaben nicht die Rede sein.

In den beiden Monaten mit der grössten relativen Wärme, im Dezember und März, hatten die Gegenden wo die Anomalie der Temperatur am grössten war, das Missourithal und Minnesota, eine fast doppelt so grosse Niederschlagsmenge wie gewöhnlich. Im Uebrigen jedoch war die Wärme in diesem Winter eher von Trockenheit, als von Nässe begleitet. In den Thälern des oberen Mississippi und Missouri war der Januar fast gänzlich regen- und schneelos; in Tennessee fiel im Februar und März, in den südlichen atlantischen Staaten im März, in Neuengland und an den unteren Seen im Dezember nur etwa die Hälfte der normalen Niederschlagsmenge. Leider besitzen wir keine Angaben über die mittlere Bewölkung an den Stationen des Signal Service und deren Verhältniss zu der normalen; allein wie oben S. 10 für Iowa, so können wir auch für Toronto feststellen, dass im Allgemeinen die Bewölkung nicht ungewöhnlich stark war, im Gegentheil es im Laufe des Winters zahlreiche heitere Tage gab, an denen die Ausstrahlung scheinbar wenig behindert war. Die mittlere Bewölkung betrug in Toronto:

	Dezember	Januar	Februar	März
1841—71	7.5	7.3	7.2	6.3
1877/78	7.6	7.7 (6.4)	6.0 (5.6)	6.6 (6.1)

Die in Klammern hinzugefügten Werthe sind die Durchschnittszahlen aus allen Stationen von Zentral-Ontario, zum Vergleich mit Toronto selbst.

Mit Ausnahme von Italien und der Nordküste Islands, wo die Temperatur in allen drei Monaten des ersten Quartals von 1878 etwas unter der normalen lag, war auch in Europa und in den arktischen Grenzgebieten des Atlantischen Ozeans die Temperatur andauernd oder theilweise über normal; eine erhebliche negative Temperatur-Anomalie zeigte sich in diesem Zeitraume überhaupt nur im Januar, im Inneren von Russland. Doch war der Ueberschuss an Wärme in Europa im Allgemeinen nur mässig, am bedeutendsten einerseits im nördlichen Schweden, andererseits am Eingange des Finnischen und des Rigaer Busens. Die Witterungsbedingungen, unter welchen die abnorme Wärme in diesen beiden Gebieten auftrat, waren, trotz ihrer nahen Nachbarschaft, ziemlich verschieden. Auf der Ostseite des Baltischen Meeres war die Bewölkung in diesen Monaten im Allgemeinen etwas grösser als normal, die Niederschlagsmenge allerdings im Februar gering, in den beiden anderen Monaten jedoch ziemlich bedeutend. In Nordschweden hingegen waren alle drei Monate arm an Niederschlägen, der März freilich nur im äussersten Norden; im Februar fiel nicht nur hier, sondern auch im ganzen übrigen Schweden (bis auf Lund) kaum $^1/_3$ der gewöhnlichen

Digitized by Google

Menge; dabei war die durchschnittliche Bewölkung geringer als normal (in Hernösand z. B. 8^h a. m., im Februar 60 %, im März 72 % des Himmelsgewölbes) und der Himmel häufig ganz wolkenlos; gerade an diesen mehr oder weniger heiteren Tagen herrschte hier aber häufig bei westlichen oder nordwestlichen Winden hohe Wärme. Folgendes ist die thermische und nephische Windrose für Hernösand und Baltischport im Durchschnitt der beiden Monate Februar und März 1878, erstere in Abweichungen von der Normal-Temperatur, letztere in der Bewölkungsskala 0 bis 4 ausgedrückt.

Hernösand	N	NE	E	SE	S	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Still
Zahl	9	4	1	3	3	5	3	8	6	7	2	7
Temp.-Abw.	+0.7	+1.8	+3.6	+2.6	+5.0	+7.2	+11.9	+9.9	+9.0	+4.2	+3.9	—1.3
Bewölk. ...	3.4	3.5	4	4.0	3.7	3.4	3.3	2.5	1.3	1.6	3.0	1.6
Rel. Feucht.	77	86	98	88	82	86	73	72	66	71	66	88
Baltischport												
Zahl	6	5	4	2	5	9	4	5	5	4	8	2
Temp.-Abw.	+1.5	0.0	—4.8	+1.1	+2.8	+4.6	+4.5	+4.8	+4.2	+7.5	+4.4	+1.5
Bewölk. ...	3.3	2.6	1.8	2.0	3.0	3.9	3.2	2.0	3.0	3.2	3.0	3.0

In Hernösand hatten demnach die Winde aus NW und WNW bei einer mittleren Bewölkung von 1.5 (38 %) eine um 6.4° C. zu hohe Temperatur, jene aus SE und S, die doch dem normalen Wärmepole der Windrose weit näher sind, bei einer Bewölkung von 3.8 (95 %) eine nur um 3.8° zu hohe, also um 2.6° niedrigere, während doch dem letzteren Bewölkungsgrade an sich im Ostseegebiete (in Dorpat) nach Kämtz in diesen beiden Monaten gerade umgekehrt eine um 3.3° C. zu hohe, dem ersteren hingegen ebenda eine um 3.1° C. zu niedrige Temperatur zukommt, und ähnliche Verhältnisse auch anderweitig, namentlich für Petersburg und Greenwich nachgewiesen sind. Da auch die relative Feuchtigkeit zu Hernösand, welche in der obigen Tabelle beigegeben ist, sich für die SE- und S-Winde in diesem Zeitraum zu 85 %, für die NW- und WNW-Winde aber nur zu 69 % durchschnittlich ergab, so haben wir in diesen, über die ganze Nordhälfte Schwedens ausgedehnten, warmen, trockenen und heiteren W- und NW-Winden eine durch das Skandinavische Gebirge hervorgerufene Föhnerscheinung zu sehen, welche, wenn nicht durch ihre Stärke, so doch durch ihre Ausdehnung und ihren Einfluss auf die Mittelwerthe höchst bemerkenswerth ist. Die starke Luftströmung vom Ozean, welche in diesen Monaten auf der Skandinavischen Halbinsel vorwaltete, setzte den grössten Theil ihres Wasserdampfgehalts an der Westseite des Gebirges ab; in der That hatte die norwegische Küste zwischen 60° und 70° Breite allgemein im Februar und März einen starken Ueberschuss über ihre normale, ohnedies sehr bedeutende, Regenmenge aufzuweisen, der sich an den meisten Stationen auf 50—100 mm in jedem der Monate belief und 50 %—100 % der normalen Menge betrug. Die in Folge der dabei frei werdenden latenten Wärme verlangsamte Temperaturabnahme mit der Höhe spricht sich darin aus, dass die hochgelegenen Stationen einen viel grösseren Wärmeüberschuss aufweisen, als die an der Meeresküste belegenen; derselbe betrug im Februar und März zu Dovre in 643 m Höhe 4.5° und 1.2° C., während gleichzeitig Kristiansund 2.3° und —0.8° C. hatte, zu Granheim (61° N, 9° E) in 381 m Höhe sogar 7.9° und 3.9°, gegen 2.8° und —1.0° zu Leirdal, welches in unmittelbarer Nähe davon, aber nur 5 m über dem Sognefjord belegen. Es ist dieses um so bemerkenswerther, als wir sonst eine langsame Temperatur-Abnahme mit der Höhe viel öfter unter ganz anderen Umständen, nämlich bei einem ausgesprochen kontinentalen Charakter der Witterung im Winter antreffen. Dass die Temperaturzunahme mit der Tiefe auf der schwedischen Seite, wie aus den Abweichungen der höheren und niederen Stationen zu sehen ist, nicht ungewöhnlich gross war, deutet darauf hin, dass im Monatsmittel der Einfluss des Absteigens der Luft theilweise kompensirt wurde durch die Ausstrahlung des Bodens bei dem so vorwiegend heiteren Himmel.

Südlicher, in Zentraleuropa, boten gleichfalls die Temperaturverhältnisse des Februar und März grosses Interesse. Wie schon bemerkt, lag im ersteren Monat mit ausserordentlicher Beständigkeit ein barometrisches Maximum über der Südwesthälfte von Europa. Die Karte zeigt uns, dass das Mittelmeerbecken, ostwärts bis nach Griechenland und der Türkei, sowie ferner Portugal und Madeira, Frankreich, England, Deutschland mit Ausnahme der nordöstlichsten Provinzen, die Schweiz und Oesterreich im Februar in das Gebiet hohen Druckes mit einem mittleren Barometerstand von über 766 mm eingeschlossen waren. Dieses ganze Gebiet zeichnete sich durch grosse Ruhe der Atmosphäre und Armuth an Niederschlägen, dabei im nördlichen Theile durch häufige Nebel, im südlichen durch vorwaltende Heiterkeit des Himmels aus, — alles Eigenschaften, wie wir sie bei einem barometrischen Maximum gewöhnlich finden. Aber im Zusammen-

Digitized by Google

hang damit pflegen barometrische Maxima im Winter Europas, wenigstens in ihren inneren und südlichen Theilen, sich durch strenge Kälte auszuzeichnen, vorzugsweise in Folge der wenig behinderten Ausstrahlung nach dem Weltenraume; hier finden wir indessen nur in einem Theile der Südhälfte des Gebietes hohen Druckes eine etwas unter der Normalen bleibende Temperatur, in der Nordhälfte desselben hingegen eine erheblich zu hohe, und auch im Zentrum selbst des Gebietes, statt der starken negativen Temperatur-Anomalie, welche man dort erwarten könnte, eine das gewöhnliche Maass etwas überschreitende Wärme. Da Abweichungen von der normalen Höhe des Luftdrucks viel häufiger und stärker im Norden als im Süden von uns auftreten, so ist die andauernde Lage Norddeutschlands auf der Nordseite eines exzessiven Druckmaximums eine seltene Erscheinung, und die Folge dieser Lage, anhaltende Herrschaft westlicher Winde bei ungewöhnlich hohem Luftdruck, wie wir sie in Norddeutschland im Februar 1878 erfuhren, unverträglich mit der älteren Auffassung des Zusammenhanges zwischen Wind und Barometerstand. Positive Temperatur-Abweichung bei so hohem Luftdruck kommt zwar auch auf der Nordseite eines Maximums, besonders im Durchschnitt eines so langen Zeitraums, nicht häufig vor; allein für diesen Theil des Gebiets hohen Drucks ist eine Erklärung der Wärme durch die Lage des barometrischen Maximums, wodurch Norddeutschland mit Luft vom Kanal und vom Ozean versorgt wurde (welche selbst wärmer als gewöhnlich sein musste durch die südliche Lufsströmung auf der ganzen Osthälfte des Nordatlantischen Ozeans) naheliegend und ist nur die Stärke der positiven Temperaturabweichung auffallend, welche an der deutschen Küste und in Dänemark $2^1/_2°$ C. betrug. Noch überraschender sind aber die Temperaturverhältnisse im zentralen Gebiete höchsten Druckes selbst. In der ersten Hälfte des Monats Februar zeigte sich allerdings, wie es unter diesen Umständen normal ist, in der Nähe des Maximums in den kontinentalen Theilen von Westeuropa, ein Frostgebiet, welches von den in weiter Ferne liegenden Gebieten gleich niedriger Temperatur im Nordosten durch einen breiten Streifen höherer Wärme getrennt war, und in welchem die Temperatur mit der Erhebung über die Meeresfläche wenig oder gar nicht ab-, sondern theilweise noch zunahm, also dieselbe Erscheinung, welche in so ausserordentlicher Ausbildung im Dezember 1879 auftrat. Folgendes sind die Mittel für die Pentade vom 5.—9. Februar.

Thalstationen unter 500 m.	Mittlere Temperatur	Abweich. v. d. Norm.	Höhenstationen über 1000 m.	Mittlere Temperatur	Abweich. v. d. Norm.
Basel	—3.5	—5.0			
Zürich	—5.1	—5.4			
Altstätten	—6.5	—6.7	Sils-Maria	—5.3	+1.8
Altdorf	—2.7	—4.4	Grächen	+0.5	+3.8
Genf	—2.5	—3.3	St. Bernhard	—2.6	+6.4
Neuchâtel	—5.1	—5.8	Chaumont	+2.1	+3.8

In der zweiten Hälfte des Februars hingegen und in der ersten Woche des März nehmen auch die Thalstationen an der Wärme Theil, wenn auch anfangs nicht in demselben Maasse, wie die Höhenstationen. Obwohl der Luftdruck 6—7 mm über dem normalen Werthe ist und das stille Wetter fortdauert, ist die Temperatur in der Pentade vom 15.—19. Februar in Zürich 2.4°, Genf 3.2°, Neuenburg 2.2°, Altstätten 1.9°, Basel 4.3° und Castasegna 3.0° über der normalen, auf den Höhenstationen freilich noch erheblich mehr: in Sils-Maria um 3.5°, Chaumont 5.1°, Grächen 4.5°, St. Bernhard sogar 5.7° C. Eine merkwürdige Abweichung von den niederen Stationen der Nordseite boten diejenigen am Südfusse der Alpen, namentlich Castasegna; wiewohl nur 700 m über dem Meere gelegen, zeigte es in der auf der Nordseite so kalten Pentade vom 5.—9. Februar eine Mitteltemperatur (5.3° C.), die 3.7° über der normalen lag; der Umstand, dass die relative Feuchtigheit an diesen Tagen zu Castasegna anhaltend zwischen 20 % und 50 % sich hielt und also eine ungewöhnliche Entfernung der Luft vom Sättigungspunkte stattfand, weist mit hinreichender Deutlichkeit auf den Ursprung dieser Wärme in der dynamischen Erwärmung der über dem Maloja-Pass herüberkommenden uud hinabsinkenden Luftmassen hin, obwohl der lokale Luftzug zu Castasegna nur Morgens und Abends stetig aus NE, um Mittag in diesen Tagen vorwiegend aus SW beobachtet wurde. In der That war aber der Luftdruck während dieser Tage in Basel, dessen Barometer in fast gleicher Meereshöhe mit jenem der Station Lugano hängt (3 m über letzterem) stets 1 bis 6 mm höher als in Lugano, so dass eine Strömung von der nördlichen nach der südlichen Seite der Alpen über die Pässe und vielleicht auch über die Gipfel hinweg stattfinden musste; dasselbe Verhältniss, von denselben Folgen begleitet, herrschte übrigens während

Digitized by Google

des ganzen Monats, so dass es sich auch in den Mittelwerthen, wenigstens für das am Südfusse des steilen Maloja-Passes gelegene Castasegna, deutlich ausspricht, wie die folgende Tabelle zeigt, in welcher wir die Werthe vom Monat Februar 1878 für einige Stationen zusammenstellen und denselben in Klammern die zwölfjährigen Mittel des gleichen Monats aus 1864—75 hinzufügen.*)

	Temperatur		Feuchtigkeit		Bewölkung		Regenmenge	
Zürich....	+0.7° C.	(+1.0°)	86%	(84)	7.2	(6.7)	32	(45)
Altstätten.	—0.2°	(+1.0°)	85	(81)	5.6	(6.0)	14	(50)
Sils-Maria.	—4.7°	(—6.2°)	72	(76)	3.4	(5.0)	2	(26)
Castasegna	+4.8°	(+2.6°)	48	(60)	2.9	(4.8)	2	(27)
Lugano...	+4.9°	(+3.6°)	77	(74)	2.8	(4.6)	1	(49)

Das Monatsmittel des Luftdrucks war im Februar zu Basel, in 278 m Seehöhe, 746.0 mm (1864—75: 739.3), zu Lugano, in 275 m Seehöhe, 743.9 mm (1864—75: 738.7). Dem Obigen zufolge müssen wir also den auf der Karte des Februar angegebenen thermischen Isametralen noch die Angabe eines sehr beschränkten Gebiets hoher positiver Anomalie am Südfusse der Alpen hinzufügen, zu dessen Darstellung indessen weder das verwendete Material noch der Maassstab der Karte ausreichend schien. Nordöstlich davon auf der Ostseite der Alpen, des Riesengebirges und der Karpathen, finden wir im Februar die Erwärmung auf der Leeseite ebenfalls deutlich ausgeprägt, und sticht die Wärme dieser Gegenden namentlich auffallend ab von der gleichzeitigen verhältnissmässigen Kälte der Theissebenen.

Auch im März war die dynamische Erwärmung auf der Leeseite der Alpen und des skandinavischen Gebirges bemerkbar, ja sie tritt in der kartographischen Darstellung zum Theil noch deutlicher auf als im Februar. Zwischen die negative Anomalie von Bayern einerseits und Ungarn andererseits schiebt sich die positive des östlichen und theilweise auch des südlichen Fusses der Alpen ein.

Ueber die anomale Wärme, welche im Februar und März 1878 im europäischen Russland und in West-Sibirien herrschte, hat Herr Braunow in einer Beilage zum Meteor. Bull. des Phys. C. Observatoriums von St. Petersburg und in der Zeitschr. f. Meteor., 1880, pp. 91 und 94—95 gesprochen. Der Verlauf der Monatsisobaren, wie er auf unserer Karte von diesen beiden Monaten vorgeführt ist, bedingt es, dass im Februar bis 40° oder 45° Oestl. Lg., im März bis 30° oder 35° Oestl. Lg., westliche Luftströmungen und östlich von diesen Meridianen, bis gegen Zentral-Sibirien hin, südliche Luftströmungen vorherrschend waren. Die ersteren brachten ozeanische Luft nach Russland; von den letzteren könnte man zwar, da sie aus den Steppen Innerasiens zu kommen scheinen, tiefere Temperatur erwarten; allein die bisher aus West-Sibirien berechneten thermischen Windrosen ergeben im Winter im Allgemeinen den SSW als wärmste Windrichtung, und bei einer so ausgesprochen zyklonalen Krümmung der Isobaren, wie im vorliegenden Falle, zeigt sich auch der Südost als ein sehr warmer Wind. Herr Braunow legt besonderes Gewicht auf die grosse Zahl starker barometrischer Minima, welche im europäischen Russland in diesen beiden Monaten sich zeigten und auf ihrer Vorderseite warme Luft dorthin und nach West-Sibirien brachten. Vergleicht man die Bewölkung im Februar und März 1878 mit den vieljährigen Mitteln der gleichen Monate, so erweist sie sich in den Gebieten positiver Wärmeanomalie mit wenigen Ausnahmen grösser als normal, allein der Ueberschuss ist grösstentheils nicht sehr bedeutend.

Der Ueberschuss an Wärme gegen das normale Maass erstreckte sich im März 1878 unbekannt weit ostwärts und war in Ostasien kaum geringer als in Westsibirien, wie folgende Uebersicht der Abweichungen zeigt:

Ssemipalatinsk	Barnaul	Jenisseisk	Irkutsk	Nertschinsk	Nikolajewsk	Peking
+6.2	+3.9	+4.1	+4.7	+6.3	+1.1	+3.0

In Westsibirien und der Kirgisensteppe war der Februar ebenfalls, wenn auch nicht in dem Maasse, erheblich wärmer als normal, der Januar hingegen erheblich kälter; im Nordosten Asiens wich die Temperatur des Februar nicht beträchtlich von der normalen ab, der Januar war in Irkutsk um 6.9°, in Peking und Nikolajewsk um 2.7° zu kalt, im hochgelegenen Nertschinsk etwas zu warm.

Aus den Tropen fehlen uns leider, da der meteorologische Bericht für Indien von 1878 noch nicht vorliegt, alle Nachrichten.

Von der Südhemisphäre können wir nur Angaben von Australien anführen. Auf dem ganzen Kontinent, mit Ausnahme seiner Südostspitze, scheint die Temperatur des Januar 1878 bedeutend über ihrem Normal-

*) Ueber die Lage von Castasegna und Sils vergleiche Billwiller in der Oesterr. Zeitschr. f. Meteor. 1880, p. 298.

Digitized by Google

werthe gelegen zu haben. Berichte über die excessive und anhaltende, mit grosser Dürre verbundene Hitze liegen vor aus West-Australien (Perth), Süd-Australien und Alexandraland, dem Innern von Victoria und New South Wales. In Adelaide war die Mitteltemperatur des Januar 2° C. höher, in Melbourne hingegen 0.3° C. niedriger als normal; die Temperatur des Februar war umgekehrt dort 0.5° C. unter, hier 0.1° C. über dem Mittel. In West-Australien war der letztere Monat durchweg warm und der Anfang desselben sehr heiss. Der März war in West-Australien mässig kühl, in Adelaide ungefähr normal (Abweich. +0.3° C.).

Wir finden demnach im ersten Quartal des Jahres 1878 abnorme Wärme auf sehr grossen, gut mit Stationen besetzten Gebieten, und auf einem beträchtlichen Theile derselben sogar positive Temperatur-Anomalien, die in der Geschichte der Witterung, seit Beginn instrumenteller Beobachtungen, ganz vereinzelt dastehen; dadegen finden wir gleichzeitig negative Temperatur-Anomalien nur auf kleineren Gebieten oder solchen, deren weit auseinanderliegende Stationen nicht gestatten zu beurtheilen, in wie weit dieselben das ganze Land oder nur ihre besondere Lokalität repräsentiren, und finden nirgends negative Temperatur-Abweichungen von solcher Grösse, dass sie auch nur entfernt den erwähnten positiven ebenbürtig gegenübergestellt werden könnten. Es wäre Willkür, wollte man voraussetzen, dass auf den Theilen der Erdoberfläche, welche nicht mit Stationen besetzt sind, negative Anomalien in solcher Grösse und Ausdehnung vorhanden gewesen wären, um den beobachteten Wärmeüberschuss vollständig zu decken. Speziell für den Nordatlantischen Ozean hat man sogar alle Ursache anzunehmen, dass die Temperatur der Atmosphäre über demselben im allgemeinen Durchschnitt die normale übertraf, da uns hier die Stationen auf den Azoren, Island, Grönland und an der europäischen und amerikanischen Küste hinreichenden Anhalt bieten. Auch war die beobachtete positive Temperatur-Anomalie nicht etwa auf die unterste Luftschicht beschränkt, sondern sie zeigte sich in den wenigen Gegenden, aus welchen geeignete Beobachtungen hierüber vorliegen, nicht nur — nach der langsamen Abnahme des Luftdrucks in vertikaler Richtung zu schliessen — auf sehr bedeutende Schichten der freien Atmosphäre ausgedehnt, sondern sogar theilweise, nach den Beobachtungen in den Alpen und in Norwegen, auf den hohen Stationen grösser als auf den tiefliegenden; und wie es scheint, lagen die Verhältnisse ähnlich auch in Indien.

Es drängt sich uns also aus den Thatsachen mit grösster Wahrscheinlichkeit der Schluss auf, dass die Durchschnitts-Temperatur der gesammten Erdatmosphäre, mindestens über der nördlichen Erdhälfte, in dem betrachteten Zeitraum höher war als gewöhnlich; und da für eine Erscheinung von solcher Ausdehnung die Veranlassung mit Wahrscheinlichkeit ausserhalb des Erdballs zu suchen ist, so liegt es am nächsten dieselbe in dem gleichzeitigen Minimum der Sonnenflecken zu sehen, da die Existenz eines gewissen Zusammenhangs zwischen den Temperaturverhältnissen an der Erdoberfläche und dem Fleckenstande der Sonne als ausser Zweifel stehend betrachtet werden kann, so wenig auch bisher die scheinbaren Widersprüche in der Art dieses Zusammenhangs geklärt sind.

Wenn wir in dieser Weise die Thatsache eines allgemeinen Wärmeüberschusses für die ganze Erdoberfläche oder deren Nordhälfte als mit ausserirdischen Erscheinungen in Zusammenhang stehend voraussetzen können, so dürfen wir doch die Forderung aussprechen, dass die räumliche Vertheilung dieses Wärmeüberschusses über die Erdoberfläche in tellurischen Verhältnissen ihre nächste Ursache finden müsse, resp. aus diesen sich erklären lassen solle. Wir haben gesehen, dass dieses in manchen Stücken auch der Fall ist; wir haben z. B. die anomale Wärme der nördlichen Hälfte Europas im Februar und theilweise auch im März aus der mittleren Druckvertheilung und der starken Vorherrschaft der von warmen Wasserflächen oder aus südlichen Gegenden kommenden Luftströmungen abgeleitet; wir fanden ferner an der Ostseite des Skandinavischen Gebirges und an der Südseite der Alpen deutliche Wirkungen der dynamischen Erwärmung über das Gebirge geschobener und hier herabsteigender Luftmassen. Allein bei der hervorragendsten Erscheinung, der ausserordentlichen Wärme in den inneren und nordöstlichen Staaten der nordamerikanischen Union, waren wir nicht im Stande, eine adäquate Ursache zu entdecken. Es bleibt dieselbe ein ungelöstes, und des Studiums jedenfalls sehr würdiges Problem, dessen genauere Bearbeitung wir von denjenigen amerikanischen Meteorologen erhoffen müssen, welchen die nichtpublizirten Fortsetzungen der Beobachtungsreihen freiwilliger Beobachter vom ehemaligen Stationsnetze der Smithsonian Institution zugänglich sind, und welche zugleich im Stande sind, die für die Beantwortung der Frage maassgebenden Verhältnisse durch eigene Kenntniss und Heranziehung älterer und neuerer Beobachtungen aufzuklären.

Digitized by Google

Der vorstehenden Betrachtung der mittleren Verhältnisse der Atmosphäre in den zur Untersuchung gezogenen drei Monaten lassen wir nunmehr in den folgenden vier Kapiteln eine Reihe von Einzelstudien über besonders interessante Erscheinungen folgen, welche sich in diesem Zeitraum, zumeist in typischer Wiederholung, über dem Golfstrom zwischen Kap Hatteras und der Mitte des Ozeans, oder in der Nähe seiner Nordwestgrenze in den Umgebungen des St. Lorenzgolfes abspielten. Unzweifelhaft lassen sich noch viele interessante Vorgänge aus dem fraglichen Vierteljahr von dem weiten Gebiet, das in den Karten dargestellt ist, hervorheben; allein bei der unendlichen Komplikation der meteorologischen Vorgänge ist die Aussicht von vorn herein gering, durch einfache Besprechungen von einzelnen Erscheinungen einen wesentlichen Fortschritt in unserer Erkenntniss der Natur derselben zu erzielen; hat doch selbst bei der parallelen Bearbeitung ähnlicher, mehrfach wiederholter Vorgänge, welche wir hier dem wissenschaftlichen Publikum vorlegen, von jedem Versuch einer Erklärung ihres ursächlichen Zusammenhangs abgesehen werden müssen, da ein solcher allzuwenig Gewähr für die Richtigkeit des Resultats zu bieten schien. Da indessen der Erklärung der Erscheinungen die Kenntniss derselben vorangehen muss, und für eine solche in Bezug auf den Ozean kaum die ersten Anfänge vorhanden sind, so glauben wir, dass eine exakte und parallele Bearbeitung analoger mehr oder weniger typischer Erscheinungen auf synoptischem Wege der richtigste Weg ist, um allmählich sichere Grundlagen für deren Verständniss zu erlangen. Da hierbei die Abhandlung grössere Dimensionen annahm, als in der Absicht lag, so haben wir von einer analogen Behandlung der Vorgänge über den Festländern abgesehen, da hier das Material der allgemeinen Benutzung ungleich zugänglicher daliegt, als für den Ozean; wir hoffen über die bemerkenswerthesten dieser Erscheinungen, die ausgedehnten Nebel des Februars und die Nordweststürme des März 1878 in Europa bei anderer Gelegenheit unter Zusammenfassung mit Aehnlichem aus anderen Jahrgängen eine Untersuchung liefern zu können. Aus dem gleichen Grunde haben wir auch von einer zusammenfassenden Betrachtung der Bahnen der barometrischen Minima während der drei Monate abgesehen, zu welcher die diesem Aufsatze beigefügten Karten anregen, welche aber ihr wesentlichstes Interesse erst durch den Vergleich mit den Verhältnissen anderer Jahrgänge gewinnen, wofür bis jetzt noch keine genügenden Anhaltspunkte veröffentlicht vorliegen.*)

Alle Wind-Angaben in den folgenden Darstellungen sind rechtweisend, die Luftdruck-Angaben auf 0° reduzirt, an jene der Schiffsbarometer ist keine Korrektion wegen der Höhe über dem Meere angebracht. Um die Orientirung zu erleichtern, sind die in den monatlichen Uebersichten der Seewarte bereits vorkommenden Depressionen hier mit derselben Nummer aufgeführt und zur Bezeichnung der neu hinzugekommenen Buchstaben gewählt. In der Synonymik am Fusse der Bahnenkarte bedeutet A. M. W. R. die „Monthly Weather Review“ des Signal Office; die „Internat. Track Charts“ erschienen in derselben Revue 1879.

---

2. Rapide Umwandelungen und Neubildungen von Depressionen in der Nähe von Neufundland am 1.—4. Januar, 12.—14. Februar, 10.—12. und 19.—20. März.

Die ersten Tage des Jahres 1878 zeigen uns in mehrfacher, ziemlich gleichförmiger Wiederholung die Ausbildung sekundärer barometrischer Minima im Rücken von anderen auf der Nordgrenze des Golfstroms südlich von Neufundland, sei es, dass deren erstes Erscheinen hier stattfindet (No. IV), sei es, dass schwache Ausläufer, die auf dem Westrande von Depressionen in der Gegend der grossen Seen entstanden waren, erst bei ihrem weiteren Fortschreiten in der angegebenen Gegend des Ozeans, während die primäre Depression sich in die Nähe Südgrönlands fortpflanzte, eine bedeutende Entwickelung bekommen (NNo. A und G). Die Kärtchen des Washingtoner „International Bulletin“ vom 1. und 2. Januar, und die diesem Aufsatz beigegebenen Morgenkarten für den 3. und 4. Januar zeigen die Hauptphasen dieser Entwickelungsweise für die beiden ersten, schärfer ausgesprochenen Fälle; die auf der Bahnenkarte für die Abende dieser Tage aufgeführten Positionen der barometrischer Minima sind aus eigens dazu entworfenen Abendkarten bestimmt, welche hier der nothwendigen Beschränkung wegen fortgelassen sind, jedoch für die hier dargelegte Auffassung der Vorgänge maassgebend waren; aus demselben Grunde begnügen wir uns für die beiden ersten Tage mit dem Hinweis auf die amerikanischen Isobarenkärtchen und drucken nur unsere Karten des 3. und 4. hier ab, weil an diesen Tagen die Darstellung auf den ersteren wegen Mangels an Material der Wirklichkeit nicht entspricht.

*) Eine Abhandlung über die mittleren Zugstrassen der barometrischen Minima auf dem Nordatlantischen Ozean vom Verfasser dieses wird demnächst im Jahresbericht der Hamburger Geographischen Gesellschaft und, in anderer Form, im Segelhandbuch für den Atlantischen Ozean erscheinen.

Digitized by Google

Am Morgen des 1. Januar liegt ein tiefes, aus dem südlichen Theile der Vereinigten Staaten gekommenes Minimum (A) über der Neufundlandsbank. Auf seiner Westseite herrschen nördliche Winde mit allgemeinem, an der Küste leichtem, im Inneren Canadas aber starkem Frost (Quebec —17° C.); auf seiner Ostseite stürmische südliche Winde mit hoher Wärme, Regen und theilweise Gewitter. Die Temperatur ist in der Nähe des Minimums 6° C., 400 Sm. davon nach W hin, in Nova Scotia, —4°, in derselben Entfernung nach SE von ihm aber +18°, nach den Beobachtungen von drei Schiffen.

Die Grösse dieses Temperaturgegensatzes möchte man der von SSW nach NNE langgestreckten Form der Depression zuschreiben, welche die südlichen und nördlichen Winde aus weiter Ferne unvermischt neben einander fliessen liess; allein die rasche Zunahme der Temperatur innerhalb der nördlichen Winde selbst mit der Entfernung vom Lande deutet darauf hin, dass wir es hier hauptsächlich mit der Wirkung der warmen Meeresströmung auf der einen und des durch Ausstrahlung erkalteten Erdbodens auf der anderen Seite zu thun haben. Denn während an der Küste bis nach Virginia hinab die Temperatur —4° bis —5° beträgt, ist sie auf 3 Schiffen, welche in etwa 160 Sm. Entfernung vom Lande zwischen 36° N und 41° N sich befinden, +3 bis +4°, bei stürmischem Nordwind, und auf einem Schiffe in 36° N und 65° W, also in etwa 480 Sm. vom Lande, ebenfalls bei steifem Nord, sogar +14°.

In den folgenden beiden Tagen bilden sich, während die Depression im Ganzen nordostwärts schreitet, an ihrem nordwestlichen und südwestlichen Rande zwei starke Theilminima aus, A_1 und IV, von denen das erstere durch die Davisstrasse und Baffinsbai gegen NNW sich fortpflanzt und bald unserem Gesichtskreis entschwindet, während das zweite ungefähr der Bahn des Hauptminimums nach Island und den Faröern folgt, von dort aus aber nicht wie jenes nach Süd-Skandinavien geht, um dort rasch zu verschwinden, sondern sich längs der Ostküste Grossbritanniens südwärts wendet und, trotz erheblich verringerter Tiefe, die Witterung eines grossen Theiles von Europa in den Tagen vom 6.—11. Januar beherrscht, namentlich weil im Rücken desselben auf den britischen Inseln sich sehr hoher Luftdruck einstellt.

Die erste Entstehung dieses bemerkenswerthen Minimums scheint in der Weise stattgefunden zu haben, dass innerhalb der in der Richtung ihrer Bahn langgestreckten Depression A der Luftdruck im Laufe des 1. südlich von Neufundland weniger stieg, als bei dieser Insel selbst, so dass ein Rest der Depression dort zurückblieb. Die ausgedehnten Niederschläge, welche auf dem Entstehungsheerd des Theilminimums stattfanden, deuten darauf hin, dass das Emporgedrängtwerden der feuchten Luft über dem Golfstrome durch die frostige amerikanische Luft, welche der starke NNW in der Höhe mit grösster Schnelligkeit und weit geringerer Gelegenheit zur Erwärmung herüberbrachte, eine wesentliche Rolle bei dieser Entwickelung spielte; jedoch ist zu bemerken, dass bei Neufundland, wo das Barometer rascher stieg und die Brücke etwas höheren Druckes sich bildete, durch welche die Abschnürung des Theilminimums sich vollzog, die Zunahme der Temperatur nach SE, wenigstens im Meeresspiegel, ungefähr ebenso rasch war, wie gegenüber Neuschottland.

Ferner bestand bereits am Morgen des 1. eine Ausbuchtung der Isobare 760 mm (A_2 der Bahnenkarte), welche die grossen Seen umfasste und nach NE offen war; zwischen dieser und dem tiefen Minimum auf dem Ozean herrschte im St. Lorenzthale und an der ganzen atlantischen Küste der Union heiterer Himmel; die Temperatur war dabei auf dem Mt. Washington bei stürm. NE höher als am Westfusse des Berges, in Burlington (dort —12°, hier —13° C.), und nur 6° niedriger als in Portland an der Seeküste. Zur folgenden Nacht trat jedoch, während die gedachte Ausbuchtung sich südostwärts bewegte, über dem ganzen Seengebiet Schneefall ein und stieg die Temperatur in Burlington zum Morgen des 2. auf —5½° C., während sie auf dem Mt. Washington dieselbe blieb. Dem Schneefall folgte, von W fortschreitend, wiederum völliges Aufklaren mit rasch steigendem Barometer, wobei die Temperatur nicht nur auf den unteren Stationen, sondern auch auf dem Gipfel bedeutend sank, sodass sie am Morgen des 3. dort —27° C. betrug und die Temperaturdifferenz zwischen Fuss und Spitze nunmehr, bei heiterem Himmel und in der Mitte eines barometrischen Maximums, ebenso gross war wie am vorhergehenden Tage bei Schneefall und in der unmittelbaren Nähe eines Theilminimums; aber diese Druckvertheilung erstreckte sich nur auf die unterste Luftschicht; denn auf dem Gipfel des Mt. Washington herrschte am 2. leichter West (4 m. p. s.), am 3. aber Sturm aus NW (24 m. p. s.), so dass die rasche Zufuhr kalter Luft in der Höhe der ruhigen Ausstrahlung in der Tiefe die Wage hielt; die Temperatur-Abnahme mit der Höhe betrug an diesen Tagen im Durchschnitt gegen die beiden Stationen Burlington und Portland nicht ganz 0.6° C. auf 100 m.

Digitized by Google

Das erwähnte, auf der Bahnenkarte mit A_2 bezeichnete Randgebilde trat am 3. in nähere Beziehung zu IV, entwickelte sich in der Nacht vom 3. auf den 4. zu einem intensiven, zwischen den barometrischen Maxima im Westen und Südosten eingekeilten und, ausser auf seiner Nordostseite, aus stürmischen Winden bestehenden Wirbel, unterlag jedoch schon am folgenden Tage (dem 5.), als das starke Minimum D von W heranrückte und auch im SE der Druck bedeutend abnahm, einer raschen Rückbildung, und scheint als eine südöstliche Verlängerung der Depression D am 7., als die letztere Grönland erreichte, geendet zu haben. Die Entwickelung dieses Wirbels auf dem Ozean zeigen die hier beigegebenen Karten vom 3. und 4.; die Ausbuchtung, aus welcher er entstand, kann im „International Bulletin" vom 1. und 2. Januar verfolgt werden. Wie intensiv dieser Wirbel auf dem Höhepunkt seiner Ausbildung war, zeigen die Berichte des Schiffes „Charlotte" und des Dampfers „Hannover"; da auf der Charlotte, an welcher das Theilminimum A_2 südlich vorüberging und welche rasch aus der Rückseite von A in jene von A_2 überging, dieser Wechsel nicht sehr deutlich markirt ist, fügen wir noch eines von den weiter östlich segelnden Schiffen, die „Seenymphe", hinzu.

		Hannover (J. No. 18)			Charlotte (J. No. 840)			Seenymphe (J. No. 818)		
		Ort	Bar.	Wind	Ort	Bar.	Wind	Ort	Bar.	Wind
	8^h a. m.	40.2 N 60.6 W	751.2	S 5		750.4	NWzN 5		58.5	WNW 7
3./1.	12^h a. m.		45.2	WNW 8	45.1 N 50.7 W	54.4	NWzN 6	40.1 N 46.4 W	59.0	W 7
	4^h p. m.		48.6	NNW 10		58.2	NWzN 5		61.7	W 7
	8^h p. m.	40.0 N 58.8 W	53.3	N 10—11		58.4	NNW 4		63.1	WNW 7
	12^h p. m.		56.6	NzW 11		54.6	E 5		62.5	SSE 5
	4^h a. m.		63.1	NzW 11		46.2	NNE 6		59.0	S 8
	8^h a. m.	40.3 N 57.9 W	65.8	NNW 11		49.3	NNE 9		58.6	S 8
4./1.	12^h a. m.		——	——	43.5 N 53.5 W	63.0	NNE 10	40.8 N 43.1 W	55.1	S 6
	8^h p. m.	40.7 N 56.2 W	68.0	NzW 8—7		69.9	NzW 10		57.5	WSW 7

Auf dem Dampfer „Hannover" war von 4^h p. m. am 3. Januar an „voller Sturm bei sehr hoher wilder köpfender See, sodass 12^h Nachts beigedreht werden musste. Furchtbare See, das Schiff immer mit Seewasser bedeckt; besonders bemerkenswerth, dass der Wind erst anfing abzunehmen, nachdem das Barometer nicht mehr stieg, sondern Neigung zum Fallen zeigte, obgleich der Wind Nord blieb".

Im Journal der „Charlotte" finden sich folgende Bemerkungen: am 3. um 2^h a. m. sprang der schwache Wind von S z E auf NW, worauf er rasch zunahm; am 4. Wind um Mitternacht puffig, um 8^h a. m. schnell bis zum heftigen Sturme zunehmend, sodass wir gegen Mittag beidrehten; von da bis Mitternacht schwerer Sturm mit Schnee, gewaltig hohe Wasserberge, das leichte Ballast geladene Schiff in einer beständigen Wasserwolke; nach Mitternacht schnell abnehmender Wind, hielten um 2^h wieder ab.

Die „Seenymphe" hatte am Vormittag des 3. „beständig Böen mit Regen", Nachmittags steife, zur Nacht abnehmende Briese; am 4. Mittags harte Böen mit Regen.

Sehr ähnliche Vorgänge, wie die hier vom 1.—4. Januar geschilderten, traten in denselben Gegenden auch in den Tagen vom 12.—14. Februar auf. Auf der beigegebenen Wetterkarte vom 13. Februar ist zugleich, um die Entwickelung zu zeigen, ausser den ausgezogenen Isobaren von diesem Tage, mit schattirten (gestrichelten) Linien, Zahlen und Worten auch die Druckvertheilung vom Morgen des 12. angegeben. An

Digitized by Google

jenem Morgen des 12. lag eine, von Neuschottland heraufgekommene Depression am Eingang der Davisstrasse, welche an der Neuenglischen Küste Westwind mit heiterem Himmel und etwa 10° Frost hervorrief; mit der Entfernung südwärts von der Küste nahm die Temperatur — bei nordwestlichen Winden — rasch zu, auf dem 61. Längengrad hatte ein Schiff in 42° N. +1°, ein zweites in 39½° N. +11°. Südöstlich von Neufundland wurde in 45° N. und 52° W. —2° bei NW 7, in 41° N. und 45° W. +17° bei SW 6 beobachtet; ungefähr in die Mitte zwischen diesen beiden Schiffen scheint die erste Anlage eines Theilminimums (D b der Karte) zu fallen, welches sich sehr rasch entwickelte und am Morgen des folgenden Tages (des 13.) das Zentrum eines Wirbels von grosser Ausdehnung und Heftigkeit bildete. Namentlich auf der Westseite des letzteren war der Wind sehr stark, in ca. 120 Sm. vom Zentrum WNW 11, in 360 Sm. NW 10, in 750 Sm. (3 Schiffe) NW 5—8. Wir geben in der folgenden Tafel einen kurzen Auszug aus den Journalen der Schiffe Aeolus, Mozart und Caroline, zwischen welchen dieses Depressionszentrum am 12.—13. passirte, und zwar für die ersteren beiden zur Raumersparniss nur die Angaben über Wind und Barometer, für das letztere, welches dem Zentrum während seiner grössten Stärke am nächsten kam und das schlechteste Wetter zu überstehen hatte, auch einige Angaben über die Witterung etc..

		(No. 853) Aeolus 50—47½°N., 33—42°W.		(No. 858) Mozart 40° N., 45—48° W.		(No. 850)		Caroline		40.5° N., 40° W.	
		Bar.	Wind	Bar.	Wind	Bar.	Temp.	Wind	Bewölkg.	Wetter	Bemerkungen
	4h a. m.	751.3	SSE 6	751.5	SW 7	755.1	13.9	S 5	9	*o*	
	8h a. m.	48.0	SSE 7	50.0	SW 6	53.6	13.2	S 6	10	*dr*	Zunehmender Wind mit Regen.
12./2.	12h a. m.	44.6	SSE 8	47.6	W 3	49.3	17.0	SSW 7	10	*r*	
	4h p. m.	42.4	SSE 7	47.7	W 3	47.5	17.0	SSW 7	10	*d*	
	8h p. m.	43.7	WNW 4	47.3	NNE 7	46.3	17.0	SW 6	10	*rd*	
	12h p. m.	44.4	W 3	44.0	N 9	42.3	16.4	WSW 6	10	*qrl*	Schweres Gewitter mit heftigem Regen.
	4h a. m.	45.1	WNW 3	45.8	NNW10	38.6	15.8	SW 6	10	*rlt*	
	8h a. m.	44.1	N 3	48.8	NW 10	37.1	14.5	WNW11	10	*lr*	7h a. m. Wind plötzlich WNW, orkanartig. Regen u. Hagel. Gegen Mittag etwas abnehmend und aufklarend.
13./2.	12h a. m.	42.8	N 6	52.6	NW 9	42.4	12.0	WNW11	10	*ou*	
	4h p. m.	40.7	NNW 6	54.7	NW 8	46.3	10.8	WNW10	7	*uq*	
	8h p. m.	41.2	NNW 7	57.9	NNW 6	48.9	9.5	WNW 9	8	*uq*	
	12h p. m.	42.0	NW 9	59.4	NNW 3	50.2	8.9	WNW 9	8	*bq*	Anhaltend schw. Sturm, st. Hagelböen aus WNW von 5—10 Min. Dauer.
	4h a. m.	43.4	NW 8	55.6	NW 3	51.7	7.0	WNW 9	6	*cq*	
	8h a. m.	45.9	NW 8	53.6	E(S) 6	54.3	7.0	WNW 9	8	*cq*	Hohe, durcheinander laufende See.
14./2.	12h a. m.	46.4	W 7	50.5	W 1	54.3	8.2	WNW 8	10	*oq*	
	4h p. m.	45.7	WSW 4	52.3	WNW 4	50.0	11.4	SSW 8	10	*r*	Nachmittags zog sich der Wind südwestlich mit Regen, gegen Abend aber wieder nach WNW.
	8h p. m.	41.6	SE 5	54.6	NW 3	45.4	10.8	W 10	10	*ro*	
	12h p. m.	36.5	SW 7	55.4	NW 4	47.1	10.8	WNW 9	8	*cq*	
	4h a. m.	34.9	W 6	54.6	NW 4	47.8	10.1	WNW 9	8	*cq*	Schwerer Sturm.
15./2.	8h a. m.	43.9	WNW 6	53.2	N 1	49.0	10.1	WNW 9	8	*uq*	

Man erkennt, wie am 12. gegen Abend das in der Entwickelung begriffene Theilminimum an „Mozart“ vorüberschritt (der tiefste Stand des Barometers wurde auf diesem Schiffe erst auf der Rückseite des Minimums, um 2h a. m. mit 742.7 mm abgelesen), während die Aenderungen des Windes und des Barometers auf dem nordöstlich davon segelnden „Aeolus“ noch unter dem Einfluss des Hauptminimums standen; am folgenden Tage geht um 7h a. m. das inzwischen sehr verstärkte Theilminimum ganz nahe an „Caroline“

Digitized by Google

vorüber, und bekommt „Aeolus“ unter seinem Einfluss Nordwind, wobei sein Barometer wieder zu sinken beginnt, weil das neue Wirbelzentrum sich nunmehr nordwärts wendet; indem es mit abnehmender Tiefe an ihm vorübergeht, steigt sein Barometer wieder mit allmählich von N. nach W. umgehendem Winde. Gleichzeitig kommt zuerst „Mozart“ (das südwestlichste der 3 Schiffe), dann „Caroline“ und „Aeolus“ unter den Einfluss eines neuen Wirbels (D *c*), welcher am Westrande der grossen Depression am 13. über Labrador als Ausbuchtung der Isobare von 750 mm entstanden war, sehr ähnlich dem oben beschriebenen Minimum A_2 im Januar.

Noch tieferer Barometerstand in der Nähe dieses Wirbelzentrums wurde auf den Dampfern „Frisia“ und „Lessing“ beobachtet; an Bord der auf der Heimreise begriffenen „Frisia“ fiel das Barometer, das am Morgen des 13. noch 742.7 mm (bei NNE 5) gezeigt hatte, zu 8^h p. m., bei SE 9, auf 729.4 und zu 1^h a. m., in etwa 49.5° N. und 31.7° W. auf 722.4 mm, worauf es zu 8^h a. m. am 14. wieder auf 736.4 mm (bei S 8) stieg; „in der Nacht sehr schwerer Sturm mit orkanartigen Böen. Luft dick bezogen mit Regen. Gegen Mittag handsamer.“ Etwas östlicher, in etwa 49.5° N. und 35.5° W. wurde am Bord des, auf der Ausreise begriffenen „Lessing“ um Mitternacht der Barometerstand 728.6 beobachtet, mit von SSE nach NW umgehendem Sturm und fortwährendem Regen; um 8^h a. m. NW 11, „orkanartiger Sturm.“ Auf diesem zweiten, rasch westwärts sich bewegenden Schiffe wurde auch die Wirkung des späteren Theilminimums (D*c*) sehr stark empfunden, indem der Sturm zur Nacht (14.—15.) mit etwas abnehmender Stärke nach SE umlief und das rapid gestiegene Barometer wieder zu fallen begann, bis der Wind plötzlich mit grosser Heftigkeit wieder nach NW umsprang; seit 4^h a. m. Weststurm mit schweren Hagelböen und häufigem Blitzen im SE.

Sowohl am 1. Januar, als am 12. Februar lag auf dem Ozean gleichzeitig mit der grossen, etwa bei 50° W. sich in nordsüdlicher Richtung langstreckenden Depression ein schwaches, an Tiefe abnehmendes Minimum vor dem Kanal in der Nähe des 15. Längengrades, wodurch die Aehnlichkeit dieser zwei Fälle noch erhöht wird, wenn auch die Geschichte dieses zweiten Minimums in den beiden Fällen ganz verschieden war. Während die Depression VI der Februarkarte sich als der letzte Ueberrest des mächtigen Wirbels darstellt, welchen wir im zweitnächsten Abschnitte zu besprechen haben werden, scheint sich die Depression C des Januar im östlichen Theile des Ozeans gebildet zu haben. Im Laufe des 1. Januar nahm der Luftdruck in der Depression rasch zu, so dass sie nur mit sehr verringerter Intensität ihre merkwürdige Bahn, die sie in die Passatregion führte, zurücklegte. Das Schiff „Mercur“, Kapt. de Haan, welches am 1. in dem offenbar sehr ausgedehnten windstillen Zentralraume dieser Depression in 46° N. und 14° W. sich befand, giebt folgenden merkwürdigen Bericht: von 8^h Abends am 31. Dezember bis $3^1/_2{}^h$ a. m. stürmisch (8—9) aus SSE, dick von Regen, dann plötzlich Windstille, welche mit Mallung über 40 Stunden bis 8^h Abends am 2. Januar dauerte bei stetig und rasch steigendem Barometer, das um 8^a am 1. 756.2, um die gleiche Stunde am 2. 768.2 zeigte; wilde See, Schiff entsetzlich schlingernd.

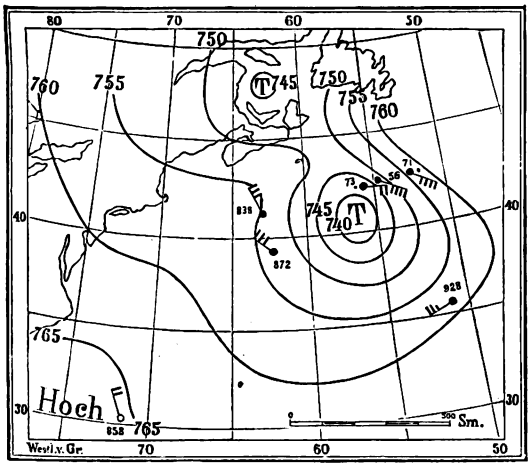
Wie in den Tagen vom 1.—4. Januar und vom 12.—14. Februar, so zeigten sich auch in den Tagen vom 10.—12. und vom 19.—20. März rasche und höchst merkwürdige Umbildungen an Depressionen in der unmittelbaren Nachbarschaft von Neufundland, und zwar waren es in diesen Fällen Verschmelzungen mit plötzlicher starker Vertiefung der Depressionen, wodurch mächtige Wirbel sich entwickelten.

Bei dieser Uebereinstimmung in einigen Zügen sind im Uebrigen die beiden Fälle verschieden. Die Depression D, wiewohl unabhängig entstanden und aus dem fernen Westen gekommen, trat am 8. in nähere Beziehung zu der im ENE davon sich befindenden Depression C, indem der trennende Damm höheren Luftdrucks theilweise geschwunden zu sein scheint. Minima, die am Südwestrande anderer Depressionen liegen, zeigen in der Regel eine Tendenz zur Vertiefung und grösseren Ausbildung; so sehen wir auch in diesem Falle das Minimum D schon vom 9. zum 10. an Tiefe nicht mehr ab-, sondern zunehmen; allein erst im Laufe des 10. wird dieser Vorgang der Austiefung sehr intensiv, sodass am Morgen des 11. ungefähr an derselben Stelle im ESE von Neufundland, wo 24 Stunden früher das schwache Minimum lag, ein um fast 20 mm tieferes, von starken Gradienten umgebenes Minimum sich findet, das alsdann, ziemlich langsam, seinen Weg ostwärts fortsetzt. Bei diesem Stehenbleiben und dieser Intensitäts-Zunahme der Depression D scheint ein Theilminimum eine maassgebende Rolle gespielt zu haben, welches auf ihrer Rückseite entstand und darauf mit ihr verschmolz. Da von Neufundland leider keine anderen Beobachtungen als jene von 7^h

Digitized by Google

35′ a. m. Wash. Z. veröffentlicht sind, und auch die Schiffsbeobachtungen, welche der Seewarte zur Verfügung stehen, an diesen Tagen aus dem westlichen Theile des Ozeans nördlich von 42° N. sehr spärlich sind, so lässt sich der Vorgang nicht genauer verfolgen; die Wetterkarten vom amerikanischen Kontinent und die Beobachtungen des Dampfers „Cimbria“ zeigen indessen deutlich, dass noch am Abend des 10. das Theilminimum D_1 als gesondertes, sich ostwärts fortpflanzendes Gebilde vorhanden war. Auf der nach Europa dampfenden „Cimbria“, welche um 8^h p. m. des 10. in 44°.2 N. und 54°.7 W. sich befand, ging am Abend der frische Wind von NW langsam nach SW, mit Schneefall und rasch fallendem Barometer; am folgenden Morgen 8^h a. m. war der Wind W 7, die Luft dick von Schnee, das Barometer 737.4 mm, 24.6 mm tiefer als 24 Stunden vorher. Das Theilminimum hatte also das Schiff eingeholt, welches nun $3^1/_2$ Tage lang, bis zum 14., mit dem tiefen, aus der Verschmelzung beider Minima entstandenen Wirbelzentrum Schritt hielt, in dessen nächster Nachbarschaft bleibend. Während der ersten 24 Stunden hatte dabei der Dampfer nur starken bis steifen Wind aus WNW bis WSW, mit anhaltendem Schnee- oder Graupelfall und einem Barometerstande von 736—738 mm; erst am Abend des 12. März, als das Barometer zu steigen begann, trat SW-Sturm mit heftigen Regen- und Hagelböen und sehr hoher See ein, welcher auch am Vormittage des 13. fortdauerte, bei rasch zunehmendem Luftdruck; das Schiff scheint damals mehr in die Vorderseite des Wirbels gelangt zu sein, an welcher schon am 12. Morgens nach anderen Berichten starker Sturm herrschte; seine Entfernung vom Zentrum dürfte hingegen sich dabei nicht sehr verändert haben, sondern auch in diesem selbst scheint der Luftdruck, wenngleich langsamer, gestiegen zu sein. Die Vorgänge am 14. und 15., die Langstreckung der Depression und Ausfüllung ihrer Mitte unter Bildung schwacher Wirbel am Polarkreise und im Osten der Azoren sind ganz ähnlich den im folgenden Abschnitte zu besprechenden, nur schwieriger zu verfolgen, weil weniger deutlich ausgeprägt, und ferner abweichend in Bezug auf die Lage des nördlichen Minimums, welches nicht auf der Baffinsbai, sondern in der Dänemarkstrasse sich zeigte, vielleicht indessen aus einem von der Baffinsbai am 12.—13. gekommenen Minimum entstanden war.

Nachdem hierauf eine Depression (H) von Virginia über Neufundland nach Grönland fortgeschritten war, kam im Westen und später SW von derselben eine neue (J) von den Hudsonsbailändern südostwärts nach der atlantischen Küste, welche am 18. ihre Richtung in eine nordöstliche änderte und am Morgen des 19. zwischen Nova-Scotia und New-Brunswick lag. Am folgenden Morgen des 20. März finden wir am Nordende Neufundlands ein weit (etwa 22 mm) tieferes, von starken Gradienten umgebenes Minimum, welches man ohne Kenntniss des Zustandes vom zwischenliegenden Abend für direkt durch blosse Vertiefung aus J hervorgegangen ansehen würde. Die Beobachtungen einer Reihe von (7) Schiffen zeigen indessen, dass im Laufe dieser 24 Stunden ein tiefes barometrisches Minimum (K), das den Charakter tropischer Wirbel besass in einer fast genau süd-nördlichen Richtung hinaufzog und mit der Depression J verschmolz.



Das nebenstehende Kärtchen zeigt den Zustand um 8^h Abends des 19.; die kleinen Ziffern geben die Nummern der Schiffsjournale an; von diesen reproduziren wir im Folgenden einen Auszug aus den Journalen dreier Schiffe, deren erstes östlich, das zweite westlich der Bahn dieses Wirbelzentrums segelte und das dritte, nördlichste, der Dampfer „Oder“, diese Bahn selbst schnitt und dabei nahe an dem Zentrum vorbeiging. Das letztere Schiff hatte in der Nacht vom 19./20. von 8^h p. m. bis 1^h a. m. schweren Sturm mit beständigem starkem Regen, sehr hohem, unregelmässigem und kurzem Seegang und rasch fallendem Barometer, welches um 1^h a. m. auf 734.5 mm stand; darauf Sturm etwas nachlassend, um $1^1/_2{}^h$ plötzlich total aufklarend, Barometer steigend; sehr wilde, durch einander laufende See; um 3^h a. m. klarer Sternhimmel bei SSW 8—9; um 4^h a. m. Sturm abnehmend, sehr kurzer, wilder, brandung-ähnlicher Seegang, auffallend hellgrüne Farbe des Wassers; im Laufe des 20. abnehmender Wind und Seegang, langsam steigendes Barometer, Himmel theils bezogen, theils leicht bewölkt. Ueber die ferneren seltsamen Schicksale des starken, aus dieser Verschmelzung hervorgegangenen Wirbels werden wir im letzten Abschnitt sprechen.

Digitized by Google

		Triton (No. 928)			Henry (No. 872)			Oder (No. 56)		
		Ort	Bar.	Wind	Ort	Bar.	Wind	Ort	Bar.	Wind
	8h a. m.	35.1 N 51.0 W	764.9	SSE 8—9		752.6	NW 4	42.1 N 57.7 W	755.6	SSE 7—8
19./3.	12h a. m.		59.7	SSE 10—11	39.6 N 61.7 W	52.7	NNW 5		—	——
	4h p. m.		57.6	S 8		51.8	WNW 5		—	——
	8h p. m.		57.3	SW 5		52.7	WNW 6	42.5 N 54.7 W	46.1	ESE 9
	12h p. m.		57.7	WSW 5	39.2 N 62.0 W	54.0	NW 6		34.9	SSE 10
20./3.	4h a. m.		58.3	WSW 5		54.3	WNW 9		41.1	SW 8
	8h a. m.	35.7 N 50.5 W	59.7	W 5—6		54.4	W 9	43.1 N 52.1 W	45.1	SW 7

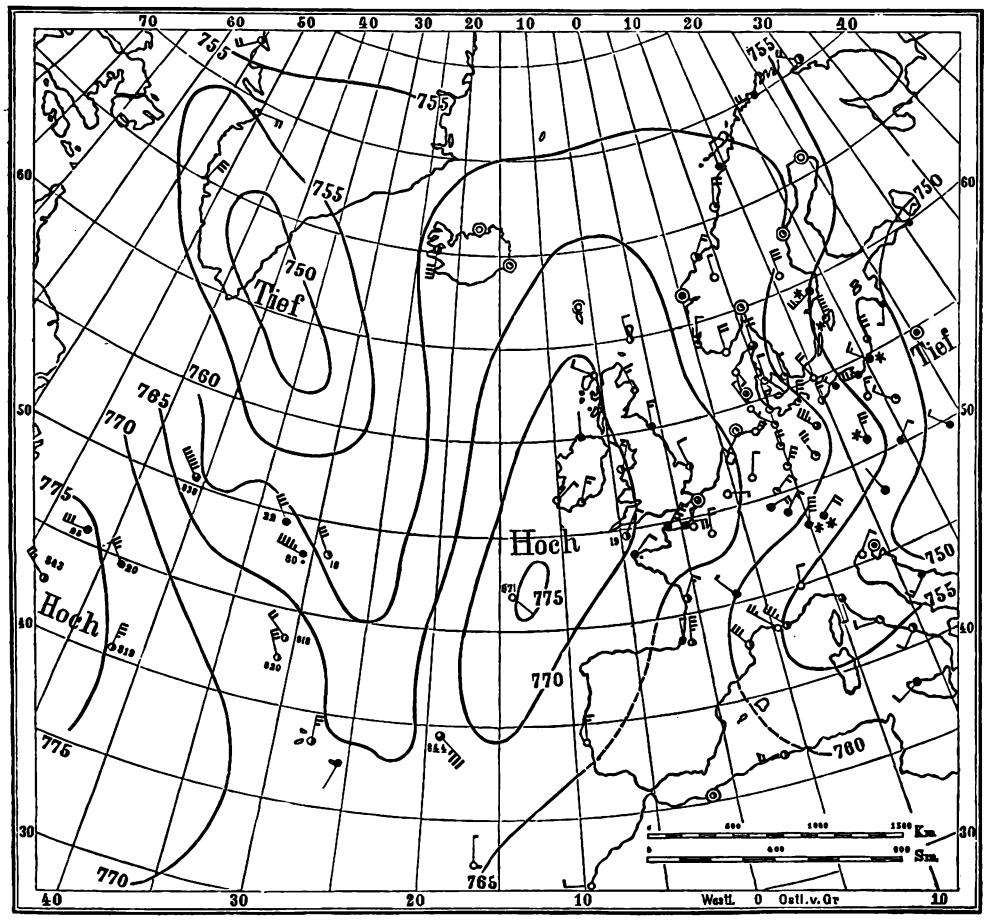
3. Theilung von Westen gekommener Depressionen in etwa 36° W. und 51° N. in einen nordwestlichen und einen südöstlichen Wirbel und daran sich knüpfende Vorgänge.

Aus den Bahnenkarten ist ersichtlich, dass besonders im Januar und der ersten Hälfte des Februars 1878 der Fall häufig war, dass die aus Canada oder den Vereinigten Staaten gekommenen Depressionen zwischen Neufundland und dem Meridian 30° W. v. Gr. sich nordwärts oder selbst nordwestwärts wandten und nach Grönland fortpflanzten. In einer Reihe von Fällen, insbesondere am 7., 9. und 30. Januar, 1., 10. und 15. Februar und am 14. März fand diese eigenthümliche Wendung in der Weise statt, dass die Depression zunächst eine (durchschnittlich von NNW nach SSE) langgestreckte Form annahm und darauf in zwei Theile zerfiel, den nördlichen, welcher in den meisten Fällen (namentlich den zwei ersten und jenen im Februar) an der westgrönländischen Küste während der folgenden Tage eine deutliche Fortbewegung nach Norden zeigte, und einen südlichen Theil, welcher meist recht unregelmässigen Wandelungen unterlag, in zwei Fällen (7. Januar und 1. Februar bezw. 30. Januar) mit anderen, von SW kommenden Depressionen verschmolz, in zwei anderen (9. Januar und 14. März) sich nach S und SE gegen die Nordwestküste Afrikas fortpflanzte, in einem Falle (10. Febr.) mit rasch abnehmender Tiefe nach Irland und nur in einem Falle (Mitte Februar) unter Beibehaltung bedeutender Ausbildung nach NE, nach Island und der Nordspitze Europas fortschritt. Ein Theil dieser Fälle findet sich auf den hier beigegebenen Wetterkarten illustrirt. In allen fand — bemerkenswerth genug — die Theilung ungefähr in derselben Gegend statt, nämlich durchschnittlich in etwa 51° N. und 36° W., also gegen 10 Grade südlich und einige Grade östlich von Kap Farewell und ziemlich in der Mitte zwischen Nova-Scotia und Irland.

Besonders interessant ist unter diesen Fällen jener vom 9. Januar, welchen wir deshalb durch die Morgen-Karten vom 9. und 11. und den untenstehenden Holzschnitt vom 9. Abends den Lesern vorführen. Die Depression G, welche sich am 7. Januar südlich von Neufundland aus einem schwachen, von Amerika herübergekommenen Ausläufer ausbildete, stellte an diesem Tage immerhin nur ein südwestliches Anhängsel des langgestreckten Gebietes niederen Druckes dar, welches von den Depressionen D und A_2 in der Umgebung der Davisstrasse gebildet wurde; erst im Laufe des folgenden Tages, nachdem die Depression A_2 verschwunden oder mit G verschmolzen und D weiter nordwärts fortgeschritten war, individualisirte sich G unter bedeutender Zunahme an Ttiefe, so dass sie am 9. Morgens als wohl ausgebildeter Wirbel auf der Mitte des Ozeans lag, welcher in der Nähe des 50. Breitengrades zwischen den Meridianen 35° und 42° W. oder weiter westlich Nordweststurm von der Stärke 8—10 mit Hagel, Regen und Schneeschauern und unter 28° W. stürmischen SW-Wind mit Regen zur Folge hatte. Im Osten wie im Südwesten von der Depression lagen Gebiete hohen Druckes, das erstere war im Rücken der grossen Depression IV zum 6. auf dem Ozean entstanden und lag nun an der Westküste der britischen Inseln als ein von N nach S gestreckter Luftwall mit mehr als 770 mm Druck; das zweite, noch bedeutendere Gebiet hohen Druckes, in welchem

Digitized by Google

der Barometerstand über 780 mm betrug, lag am 9. südlich von Neufundland, und war hervorgegangen aus dem von Manitoba ostwärts gewanderten Maximum No. IV der A. M. W. R. Schon am Abend des 9. hatte sich, wie die nebenstehende Karte von 8h p. m. zeigt, das Bild wesentlich geändert, indem der Luftdruck an dem Orte, wo am Morgen das Minimum lag, um 10 mm gestiegen war mit nach NW umgehendem Winde, gleichzeitig aber in Südgrönland um etwa ebensoviel gesunken war mit von SW nach NE umspringendem Winde, so dass das Gebiet niedrigsten Luftdrucks eine von NW nach SE langgestreckte Form angenommen hatte, eine lange Rinne zwischen den beiden barometrischen Maxima bildend, welche noch dadurch an Länge gewann, dass auf den Azoren gleichzeitig das Barometer um $2^1/_2$ bis 3 mm gefallen war. Wenngleich diese letztere Bewegung zunächst nicht andauerte und erst zum 11. eine weitere entschiedene Abnahme des Luftdrucks auf den Azoren stattfand, verwandelte sich doch sehr rasch, schon zum Morgen des 10., die besagte Rinne durch weitere Zunahme des Luftdrucks in der Mitte derselben um etwa 4 mm in eine starke Depression über Südgrönland und eine geringe südlich der Azoren, auf welchen letzteren der leicht bis frisch wehende Wind nunmehr NE geworden war. Nur ein schwacher Ausläufer G_2 der nördlichen Depression deutete noch die Spur der Rinne an. In der folgenden Nacht vom 10. zum 11. vertiefte sich die Depression G_3 bedeutend unter starker Zunahme der Gradienten, so dass auf den Azoren und auf Schiffen nördlich von diesen Inseln die nördlichen Winde eine Stärke von 6—8 erhielten, während in 22° W. und 37° N. das Schiff „Merkur“ (Journal No. 844) am Morgen des 11. SSE-Sturm hatte, der in orkanartigen Böen die Stärke 11 erreichte, mit strömendem Regen, worauf um Mittag der Wind von S 9 nach NW 9 ausschoss und am Morgen des 12. von NNW 9 allmählich in ENE 8 überging. Gleichzeitig nahm der Druck westlich von 45° W. rasch ab, indem die längs der amerikanischen Küste nordostwärts vorrückende Depression J sich vom 10. zum 11. sehr vertiefte (um 10 mm) und erweiterte, und das vorerwähnte westliche Gebiet hohen Druckes auf einen immer schmäler werdenden, von NNE nach SSW gestreckten Streifen reduzirt wurde, welcher sich nordostwärts quer durch das am 9. Abends von der Rinne niederen Druckes eingenommene Gebiet nach dem westeuropäischen Maximum fortsetzte, welches letztere sich nach dem Kanal verschoben hatte. Dieser Streifen höheren Druckes, in welchem übrigens der Barometerstand kaum mehr 775 mm erreichte, trennte somit am 11. und 12. (vgl. die Karte vom 11. Morgens) die azorische Depression auf der einen Seite von dem neuen amerikanischen Wirbel J und von der in Nordgrönland verschwindenden Depression G_1, sowie der aus ihrem südlichen Theile in der Dänemarkstrasse entstehenden No. VII auf der anderen Seite. An den folgenden beiden Tagen, dem 13. und 14. Januar, pflanzt sich die letztere Depression ostwärts fort, indem sie zunächst längs dem



Digitized by Google

64. Parallel sich langstreckt und darauf, sich rasch abrundend, mit noch grösserer Tiefe an der norwegischen Küste erscheint, worauf sie abermals sprungweise gegen Zentralrussland sich verschiebt. Gleichzeitig setzt die amerikanische Depression J ihre Bahn bis zum 13. Abends nordostwärts fort; denn auf dem Schiffe „Elena“ in 50° N. und 41° W. geht im Laufe dieses Tages der Wind, bei ungefähr gleichbleibendem Luftdruck von 746½ mm, aus S nach W um; in der folgenden Nacht steigt jedoch daselbst, bei wieder nach WSW zurückdrehendem Winde, das Barometer um fast 8 mm, während es in Südgrönland um 5 mm fällt, in Island aber ebenfalls (um 5 mm) steigt; das Minimum scheint sich demnach, ähnlich vielen anderen, gegen NW nach Grönland gewandt zu haben; jedoch nur auf kurze Zeit, denn am Morgen des 15. finden wir das Barometer in Südgrönland wieder rasch gestiegen, während es nun auf Island stark gefallen ist, worauf in den folgenden 24 Stunden eine deutliche Fortpflanzung einer starken Depression an der Nordküste Islands entlang nach dem Norwegischen Meere zu beobachten ist. Diese auf der Karte mit K bezeichnete Depression scheint an ihrem südöstlichen Rande einen Ausläufer besessen zu haben, welcher sich bei Erreichung der Nordsee stärker ausbildete, individualisirte und als No. VIII rasch das östliche Deutschland durchzog, während das Hauptminimum K sich nicht weiter ostwärts fortpflanzte, sondern auf dem norwegischen Meere ausfüllte oder nordwärts entfernte; denn im nördlichen Skandinavien stieg das Barometer im Laufe des 16. und fiel erst wieder am 18. unter dem Einfluss einer fern im Eismeer ostwärts vorüberziehenden Depression.

Wir haben soeben zwei Fälle geschildert, in welchen eine Depression vom Atlantischen Ozean sich nordwärts nach Grönland bewegte (G und J) und unmittelbar darauf eine Depression (VII und K) sich von Grönland ostwärts nach Island und Nordeuropa fortpflanzte. Die Spärlichkeit der Beobachtungen aus dem hohen Norden gestattet in diesen und in vielen anderen ähnlichen Fällen nicht, mit Bestimmtheit zu entscheiden, welcher Art der Zusammenhang des nach Grönland gelangenden und des von dort ostwärts gehenden Minimums ist, ob das erstere direkt durch Einbiegen in eine neue Richtung zum letzteren wird, oder ob dieses eine Ausbildung auf der Südseite der vielleicht weiter nach den amerikanischen Polargegenden fortschreitenden, ersteren Depression ist. Wir erwähnen dieses hier, weil solche Fälle häufig sind und, da die Entscheidung hier völlig von einigen wenigen Beobachtungen an den Stationen der Westküste Grönlands abhängt, es leicht möglich ist, dass in Wirklichkeit sehr ähnliche Fälle eine wesentlich verschiedene Behandlung erfahren.

Dass es in den Eingangs dieses Abschnittes erwähnten und auf der Bahnenkarte so dargestellten Fällen sich wirklich um eine Fortpflanzung der Depression längs der Grönländischen Westküste von Süd nach Nord handelte, mag folgende Zusammenstellung beweisen, in welcher der gleichzeitige Stand des Barometers für vier Termine täglich (2^h a. m. durch Interpolation bestimmt) an den drei Stationen dieser Küste im Durchschnitt der folgenden sechs Fälle aufgeführt ist: 6. Januar 9^p bis 8. 8^a, 9. Januar 9^p bis 11. 8^a, 28. Jan. 8^a bis 29. 9^p, 2. Febr. 2^a bis 3. 2^p, 10. Febr. 8^a bis 11. 9^p, 15. Febr. 8^a bis 16. 9^p.

Mittel der 6 Fälle	Godthaab . (11 m)	46.1	42.4	*40.1*	*40.4*	43.4	44.8	47.6
	Jakobshavn (13 m)	52.5	48.0	45.4	*42.4*	*41.2*	43.7	46.1
	Upernivik . (3 m)	54.5	52.8	50.8	48.3	*45.2*	*45.2*	46.1

Der tiefste Barometerstand trat somit in diesen Fällen in Upernivik durchschnittlich 12 Stunden später ein als in Godthaab, doch fiel das Barometer an letzterem Orte lange nicht so tief als am ersteren (um 5 mm, dem Höhenunterschied würde nur eine Differenz von 0.8 mm entsprechen), was entweder davon herrühren kann, dass die Minima weiter vom letzteren Ort vorbeigingen, oder davon, dass mit ihrer Bewegung nordwärts die Minima an Tiefe verloren; in der That scheint diese letztere Ursache die überwiegende gewesen zu sein. Ueber diese einzelnen Fälle möge man sich aus dem meteorologischen „Jahrbuch des Dänischen Instituts“ ein Urtheil bilden, für welches auch die gleichzeitigen Windaufzeichnungen ein wesentliches Moment bilden können.

Noch komplizirter und deshalb auch unklarer als die oben geschilderten Vorgänge vom 8.—10. Januar waren diejenigen am Schlusse dieses und Anfang des folgenden Monats. Zuerst sehen wir mehrere Depressionen hinter einander, N, P, Q, über Neufundland nordostwärts fortschreiten und sich gegen Grönland wenden, wo sie unseren Blicken entschwinden, und am 30. Januar am Südrande der letzten derselben ein Theilminimum entstehen (Q_1), dessen Lage noch am Nachmittage dieses Tages durch die Beobachtungen der

Digitized by Google

beiden Schiffe erkennbar ist, welche wir am Schlusse dieses Abschnitts mittheilen; das eine („Caroline") war noch auf der Ostseite des Theilminimums; während das andere bereits auf seine Westseite gelangt war; doch entschwindet dieses Theilminimum rasch unseren Blicken und scheint sich ostwärts fortschreitend zu verlieren, während ein zweites stärkeres (Q_2) an seine Stelle tritt; auch dieses indessen entfernt sich sehr rasch, wie es scheint nordwestwärts nach Grönland, denn zum Abend des 1. Februar ist das Barometer auf drei Schiffen in ca. 47° Br. und 34°—40° L. rasch (seit 8^a ca. 10 mm) gestiegen mit abnehmendem Weststurme, an der Westküste Islands gestiegen mit starkem Südwind, in Godthaab hingegen rasch (12 mm) gefallen mit auffrischendem NNE. Gleichzeitig bildete sich eine ephemere flache Depression östlich von den Azoren innerhalb des Gebietes mit hohem Luftdrucke aus; in der Nacht hatte der Dampfer „Hannover" in 21° W. stürmischen SSE und S mit heftigem Regen, im Laufe des 2. lief der Wind auf dem südwestwärts gehenden Schiffe durch W nach N um und flaute ab, mit aufklarendem Himmel und wieder von 765 auf 769 mm steigendem Barometer. Das tiefe Minimum (Q_3), welches am Morgen des 2. südwestlich von dem Punkte lag, auf welchem Q_2 24 Stunden früher sich befand, und welches auf 4 Schiffen zwischen 40° und 43° W. und 38° und 46° N. Südsturm (Stärke 7—10) mit Regen hervorrief, muss westlich von dieser Gegend neu entstanden sein. Da uns keine Beobachtungen für den Abend des 1. Februar aus diesen Breiten zwischen 45 und 65° W. zu Gebote stehen, so lässt sich über den Ursprung dieses Minimums kein sicheres Urtheil bilden, doch entspricht die auf der Karte gegebene Darstellung, wonach dasselbe erst in der folgenden Nacht nahe dem Orte, wo es am 2. Morgens lag, sich ausbildete und erst später mit dem von Südwesten gekommenen schwächeren Minimum R verschmolz, den bekannten Thatsachen am besten, insbesondere dem Umstande, dass die Existenz eines Minimums südlich von Halifax am Morgen des 2. durch die Beobachtungen einer Anzahl von Schiffen unzweideutig erwiesen wird.

Die unten mitgetheilten Beobachtungen vom „Mozart" zeigen deutlich die getrennte Fortpflanzung dieser beiden Minima am Abend des 2., welche auf dem von der Bahn derselben etwas entfernteren Schiffe „Caroline" in der Windrichtung nicht mehr, in den Aenderungen der Windstärke und des Barometers nur schwach angedeutet ist. Da ferner die Dampfer „Leipzig" und „Gellert" am Abend des 2. (8^p) in resp. 46.2° N., 41.4° W. und 44.7° N., 44.9° W. frischen bis starken NNE mit einem Barometerstande von 751.7 und 750.5 mm hatten, so sind wir genöthigt, so seltsam der Vorgang ist, anzunehmen, dass das Minimum Q_3 bis zum Abend des 2. Februar an Tiefe bis zu etwa 747 mm abgenommen hat und ungefähr nach demselben Orte fortgeschritten ist, wo sich darauf durch Verschmelzung mit dem rasch von WSW heranrückenden und sich vertiefenden Minimum R gegen Morgen des 3. die starke Depression entwickelte, welche in den folgenden Tagen ostwärts sich fortpflanzte, rasch wieder verflachend.

Wir haben es also ebenso hier wie einen Monat früher (vgl. S. 23—24) mit rascher und wiederholter Ausbildung von Theilminima am Südrand einer Depression zu thun, nur mit dem Unterschiede, dass der Schauplatz dieser Vorgänge etwas östlicher verlegt war und die relativen Hauptminima sich in diesen Fällen nicht gegen NE und NNE, nach Island, sondern gegen NW und NNW, nach Grönland hin fortpflanzten.

Der nachfolgende Auszug aus dem Beobachtungs-Journal (No. 858) eines Schiffes, welches durch die stürmischen Winde aus rasch wechselnden Richtungen an diesen Tagen genöthigt war, seinen Ort fast unverändert in etwa 42½° N. und 43° W. beizubehalten und so gewissermaassen eine feste Station im Ozean darstellte, führt die aufs Aeusserste unruhige Witterung vor, welche diese Vorgänge im Luftdrucke begleitete, und mag als Beleg für die Richtigkeit der obigen Darstellung dienen. Die Beobachtungen dieses Schiffes werden durchaus bestätigt durch die gleichzeitigen der Bremer Bark „Caroline", Kapt. Block, (Journal No. 850), welche sich an diesen Tagen in ähnlicher Lage durchschnittlich 120 Sm. nach ESE von „Mozart" befand. Wir dehnen den Auszug auch auf die Tage vom 5.—7. Februar aus, an welchen beide Schiffe in den sogleich (im folgenden Abschnitt) zu besprechenden von SW heranziehenden Orkan geriethen, von welchem sie erst am 9., als dieser Wirbelsturm sich auflöste, definitiv befreit wurden, obwohl das Barometer auf dem „Mozart", wie die Tabelle zeigt, schon seit dem 6. im Steigen war. Zum Vergleich setzen wir linker Hand vor die erste Rubrik der Tabelle die gleichzeitig an Bord der „Caroline" beobachteten Windrichtungen und -stärken (wegen der Missweisung korrigirt, wie auch jene von „Mozart"); die mittleren Positionen dieses Schiffes waren: 43.8° N., 39.9° W. am 30. und 31. Januar, 42.0° N., 40.8° W. am 1.—3. Februar und 40.2° N., 41.4° W. am 5.—7. Februar.

Digitized by Google

Beobachtungen auf der Bremer Bark „Mozart“, Kapt. Jülicher, in den durchschnittlichen Positionen von 44.2° N. und 43.2° W. am 30. und 31. Januar, 42.9° N. und 42.7° W. am 1.—3. Februar und 41.6° N. und 45.4° W. am 5.—7. Februar

Gleichzeitiger Wind auf der „Caroline“	Zeit 1878		Luftdruck mm	Temperatur	Wind	Bewölkung	Wetter	Bemerkungen
SSE 7	30./1.	Mitternacht	761.2	15	SSE 7	4	*g*	
SSE 6		4h a. m.	57.4	15	S 8	4	*m*	
S 6		8h a. m.	52.8	16	S 9	4	*m*	Um 9½h a. m. lief der Wind WNW-lich
S 7		12h a. m.	55.1	12.5	W 7	8	*3r*	mit heftigem Regen, Bar. 750.3
SSW 2		4h p. m.	58.7	11	W 7	5	*c*	Abklarende Luft und abnehmender Wind.
Stille		8h p. m.	60.7	11.5	W 5	4	*c*	
NW 3		12h p. m.	59.7	9.5	Stille	6	*m*	
ESE 5	31./1.	4h a. m.	753.6	10	SE 8	8	*ml*	Um 5½ Uhr Morgens lief der Wind in
WSW 11		8h a. m.	50.6	9.5	W 10	10	*ult*	einer schweren Gewitterböe mit Hagel
WNW 10		12h a. m.	53.6	6.5	WNW 10	8	*mhp*	WNW-lich; sehr starke St. Elmsfeuer
W 10		4h p. m.	55.1	5.5	NW 10	8	*mhq*	in allen 3 Toppen.
W 9		8h p. m.	56.4	5.5	WNW 10	6	*mh*	Sehr schwere Gewitterböen mit Hagel.
WNW 9		12h p. m.	57.9	5.5	WNW 10	8	*mh*	
WNW 8	1./2.	4h a. m.	759.8	5.0	WNW 9	5	*mh*	
WNW 8		8h a. m.	62.3	5.5	WNW 8	6	*o*	
WNW 7		12h a. m.	63.3	7	WNW 7	8	*o*	
NW 7		4h p. m.	63.0	7	WNW 6	8	*o*	
W 3		8h p. m.	63.0	7	WSW 3	4	*g*	Von 8h bis 10h p. m. flau und Windstille;
WSW 4		12h p. m.	60.6	9	S 5	10	*m*	nach Mitternacht rasch zunehmender Wind mit dickem Regen, hochanlaufende
SSW 6	2./2.	4h a. m.	751.7	12	S 10	10	*u3r*	wilde See.
SSW 9		8h a. m.	47.8	15	SSW 10	8	*u3r*	Nach 8h a. m. Luft abklarend und Wind
SSW 10		12h a. m.	47.8	18	SW 8	6	*m*	abnehmend.
SW 7		4h p. m.	50.0	17.5	WSW 5	3	*m*	Abklarende Luft u. abnehm. Wind, wilde See.
SW 7		8h p. m.	49.5	15.5	W 3	3	*m*	Um 10h p. m. Windstille; Blitzen über den
SW 6		12h p. m.	46.2	16.5	S 7	6	*u*	ganzen Horizont; drohend aussehende Luft.
SW 7	3./2.	4h a. m.	742.7	15	SSW 9	10	*ltu, 4r*	Starkes St. Elmsfeuer in allen Toppen die ganze Wache von 12 bis 4 Uhr. Heftiger Regen, starkes Gewitter.
SW 8		8h a. m.	40.2	15.5	SW 9	5	*plu*	Um 8h a. m. abklarende Luft und zu-
SW 8		12h a. m.	42.9	14	W 8	7	*p, 1r*	nehmender Wind, gegen 10h a. m. wieder
WSW 7		4h p. m.	45.5	12.5	WNW 8	6	*pc*	abnehmender Wind. Wilde See.
NW 6		8h p. m.	47.9	11	WNW 7	5	*pc*	
NW 6		12h p. m.	50.5	10.5	WNW 6	5	*pc*	
NW 6	4./2.	4h a. m.	751.6	8.5	NW 6	5	*pc*	
NW 6		8h a. m.	55.5	7	NW 6	4	*pc*	
NW 7		12h a. m.	57.1	8	WNW 8	5	*pc*	}
NW 7		4h p. m.	60.6	8	WNW 8	6	*cq*	} Sehr schwere Böen mit Regen.
WNW 7		8h p. m.	62.2	8.5	WNW 7	4	*cq*	}
WNW 5		12h p. m.	63.5	8	WNW 3	3	*cq*	Abnehmender Wind.

Digitized by Google

Gleichzeitiger Wind auf der „Caroline“	Beobachtungen auf der Bremer Bark „Mozart“, Kapt. Jülicher, in den durchschnittlichen Positionen von 44.2° N. und 43.2° W. am 30. und 31. Januar, 42.9° N. und 42.7° W. am 1.—3. Februar und 44.6° N. und 45.4° W. am 5.—7. Februar						
	Zeit 1878	Luftdruck, mm	Temperatur	Wind	Bewölkung	Wetter	Bemerkungen
WNW 4	5./2. 4h a. m.	762.6	7	WSW 2	3	*g*	6h a. m. südliche Brise durchkommend, bis SE laufend.
Stille	8h a. m.	58.6	9	S 6	5	*m*	10h a. m. rasch zunehmender Sturm mit dichtem Regen.
S 6	12h a. m.	46.9	12	SE 10	10	*u2rq*	Schwerer Sturm mit orkanartigen Böen und himmelhoher See; Luft dick von Regen; um 2h drehten bei, Untermarssegel fest, und lagen bei vor Sturmbesan.
SSE 10	4h p. m.	33.1	15	S 11	10	*u4rq*	
SSE 11	8h p. m.	34.3	14.5	WSW 11	6	*uplq*	Gegen 6h abklarende Luft, Blitzen im NW und SE, der Wind lief westlicher, wehte jedoch noch gleich stark die ganze Nacht hindurch, nur nicht mehr so schwere Böen.
WSW 10	12h p. m.	35.5	11.5	WSW 11	8	*uplq*	
WSW 10	6./2. 4h a. m.	735.1	11	WSW 10	5	*upq*	
WSW 10	8h a. m.	35.8	10	WSW 11	5	*upq*	Nach 8h a. m. lief der Wind westlicher, schwere Böen mit Hagel; sehr hohe See von SW bis WNW; Mittags klare Luft im Zenith, sehr dick in der Kimm.
WSW 9	12h a. m.	36.7	9	WSW 10	6	*upqh*	
WSW 9	4h p. m.	35.3	9	WSW 11	8	*uq3hp*	Sehr schwerer Sturm mit orkanartigen Böen, Regen und Hagel und himmelhoher See, Wind geht allmählich westlicher.
WSW 9	8h p. m.	36.1	9	WSW 10	5	*uq2hp*	
WSW 9	12h p. m.	36.6	8.5	W 11	7	*uqhp*	
WSW 9	7./2. 4h a. m.	736.8	8.5	W 10	7	*uqhp*	Dicke drohende Luft in der Kimm, ziemlich klar oben.
WSW 9	8h a. m.	40.0	7	W 11	8	*uqhp*	
WSW 9	12h a. m.	40.9	7.5	WNW 10	6	*uqhp*	
W 10	4h p. m.	36.5	7.5	WNW 10	6	*uqhp*	6h p. m. Sturm etwas abnehmend, setzten das grosse Untermarssegel.
W 9	8h p. m.	43.3	7	WNW 9	5	*uqhp*	
W 10	12h p. m.	45.1	7	WNW 9	5	*uqhp*	

4. Zwei Orkane auf dem Golfstrom am 4.—9. und am 17.—19. Februar.

Auf S. 7 der „Monatliche Uebersicht der Witterung für den Februar 1878“ ist bereits angegeben, das Wetter auf dem Nordatlantischen Ozean sei in der Zeit vom 5. bis 9. und wieder vom 13. bis 21. Februar am unruhigsten gewesen. Die stürmische Aufregung der Atmosphäre erreichte in diesen beiden Zeiträumen ihren Höhepunkt in zwei Orkanen, welche sich aus geringen, vom Mexicanischen Golf über Florida hinweg auf den Golfstrom fortgeschrittenen Wirbeln entwickelten, auf dem letzteren, in der Richtung der Strömung fortschreitend, äusserste Kraft und grosse Ausdehnung erreichten, Europa jedoch nur mit ihrem Rande oder einem schwachen Ausläufer berührten, während sie von der Mitte des Ozeans sich ganz oder theilweise nordwärts nach den Polargegenden wandten. Es sind die beiden auf den Bahnenkarten des Februars mit A und L bezeichneten Erscheinungen.

Die ersten Anfänge beider Depressionen lassen sich leider nicht mit Genauigkeit verfolgen, da sie in den Westen der Vereinigten Staaten und in den Mexicanischen Golf fallen, wo theils die lokalen Verhältnisse, theils der Mangel an Stationen die Untersuchung behindern. Nach den „International Weather Maps“ des *Signal Service* und den zugehörigen Bahnenkarten scheint das Minimum A vom Stillen Ozean

Digitized by Google

herübergekommen oder sich doch über Neu-Mexico aus einem südöstlichen Ausläufer einer Pacifischen Depression gebildet zu haben, während der Haupttheil der letzteren vielleicht nordostwärts nach dem Winnipegsee sich fortpflanzte. Am Morgen des 1. Februars liegt das schwache Minimum deutlich erkennbar in Louisiana; an den folgenden beiden Tagen wird es indessen fast unkenntlich; wir geben seine Positionen nach den amerikanischen Bahnenkarten. Während die Depression von Neu-Mexico nach dem Golf fortschritt, herrschte in ihrem Bereiche grösstentheils trockenes, in Südwest-Texas sogar wolkenloses Wetter, am 2. und 3. wehte in den westlichen Golfstaaten starker Nordwind.

Die früheste Beobachtung, welche uns über diesen Wirbel aus dem Golfstrome vorliegt, ist diejenige des Barther Schoners „Triton", Kapt. Corswandt, welcher am 4. auf der Reise von Rio-Janeiro nach New-York in unmittelbare Nähe des Zentrums kam. Das folgende ist ein Auszug aus dieser höchst interessanten Aufzeichnung:

		Bar.	Wind	Wetter	Bemerkungen
3. Febr.	8h p. m.	762.6	ESE 3	*o*	Drohende Luft in SSW.
	12h p. m.	58.2	SE 5	*or*	
4. Febr.	4h a. m.	53.0	SzW 9	*oqr*	See sehr unregelmässig; um 8h passirten das Zentrum des Wirbelsturms; Wind mit voller Kraft aus NE einfallend. Ein kleiner Wirbel dicht beim Schiff, 20—30′ im Durchmesser, Höhe 30′, in der Richtung von SW—NE gehend, links gegen die Sonne drehend, Schnelligkeit ca. 100 Fuss in der Minute.
	6h a. m.	50.5	SSW 10		
	8h a. m.	52.9	NE 10	*qr*	
	12h a. m.	53.6	NE 8	*c*	
	4h p. m.	55.5	N 6	*orq*	
	8h p. m.	59.0	NzW 5	*orq*	

Die Temperatur der Luft nahm vom 3. Abends bis zum 5. früh von 15.2° auf 10.3° stetig ab, die des Wassers schwankte nur zwischen 17.1° und 17.4° C. Der Wind blieb nördlich und das Barometer im Steigen bis zum Abend des 6.

Wir finden hier die merkwürdige und wohl sehr vereinzelt stehende Wahrnehmung, dass das Zentrum eines grossen Wirbels, statt von einem windstillen Raume von irgend erheblicher Ausdehnung, von einer grossen Wasserhose eingenommen wird, denn mit dem Fuss einer solchen ist der beschriebene kleine Wirbel von 30′ Höhe offenbar identisch. Dass die Aenderung des Windes und der Barometerbewegung, die mit dem Vorübergange dieser Trombe eintrat, eine dauernde war, ist ein Beweis dafür, dass in der That damit das Zentrum des grossen Wirbels passirt war.

Den Zustand vom Morgen des 5. zeigt die Karte des *Signal Office* von diesem Tage hinreichend genau. Das Zentrum hat an Tiefe um etwa 30mm zugenommen, doch ist die Ausdehnung des Wirbels auch jetzt vergleichsweise gering, da die Gradienten in der Nähe des Zentrums ausserordentlich steil sind. Am nächsten dem letzteren befand sich der Dampfer „Kronprinz Friedrich Wilhelm", mit mässiger Geschwindigkeit ostwärts dampfend; wir lassen die Aufzeichnungen aus seinem Journal für diesen Tag hier folgen:

		Bar.	Wind	Seegang	Bemerkungen
4. Febr.	8h a. m.	758.7	SE 3	2	Bedeckt, ziemlich ruhige See.
	12h a. m.	54.0	SE 5	—	Trübe mit Regen, zunehmender östlicher Seegang.
5. Febr.	4h a. m.	46.2	SE 7	—	Ununterbrochen Regen, zunehmender östlicher Seegang.
	8h a. m.	32.1	ENE 10	5	Anhaltender starker Regen.
	12h a. m.	25.2	NW 4	—	Meistens Regen, zeitweise Nebel; unregelmässige hohe See; Wind unstät.
	4h p. m.	26.0	NW 10	—	Dick verstopfte Luft, unregelmässige, zunehmende NW-See.
	8h p. m.	28.8	NW 11	9	Orkan, sehr schwere wilde See, drehten bei.

Digitized by Google

Bis zum Morgen des 7. blieb der Dampfer beigedreht unter orkanartigem Nordweststurm und wildem Seegang, bei stetig steigendem Barometer; dann nahm der Wind etwas ab, blieb jedoch nordwestlich bis zum 10. und wehte am 9. in etwa 40° W. wiederum mit der Stärke 10—11.

Inzwischen hatte das Wirbelzentrum am Nachmittage des 5. den Dampfer „Wieland" eingeholt und nun beginnt ein mehrtägiger, äusserst merkwürdiger Wettlauf zwischen dem mächtigen Luftwirbel und zwei der besten Postdampfer unserer Zeit, indem der „Wieland" von der Hamburg-Amerikanischen Linie in nächster Nähe des Zentrums und die „Oder" vom Bremer Lloyd in einiger Entfernung von demselben mit dessen Fortbewegung Schritt hielten, bis beide dasselbe überholten und auf der Vorderseite des an Tiefe abnehmenden und sich umbildenden Wirbels blieben; am 12. erreichten sie den Kanal und an den folgenden Tagen löste sich der Wirbel über den britischen Inseln auf.

		Oder						Wieland					
		Breite	Länge	Bar.	Wind	Wetter	See-gang	Breite	Länge	Bar.	Wind	Wetter	See-gang
5./2.	8h a. m.	42°.9	57°.9	746.9	NNE 7	*cs*	4	44°.6	51°.2	751.0	SE 4	*o*	5
	12h a. m.							45.4	50.4	44.2	E 5	*os*	6
	2h p. m.							—	—	26.4	NE 6	*os*	7
	8h p. m.	43.3	54.9	38.9	NW 9	*os*	8	45.7	49.6	24.4	NE 9	*osh*	8
	12h p. m.							—	—	20.6	NE 9	*os*	9
6./2.	4h a. m.							—	—	20.0	NE 9	*os*	9
	8h a. m.	43.1	51.7	38.7	NW 9	*os*	8	45.9	48.5	18.9	NE 9	*os*	9
	12h a. m.							46.0	48.0	16.8	NE 8	*os*	8
	4h p. m.							—	—	20.8	ENE 6	*o*	6
	8h p. m.	42.7	48.4	38.9	WNW 8	*cs*	7	46.6	46.6	24.4	ESE 5	*o*	5
	12h p. m.							—	—	26.2	ESE 5	*o*	5
7./2.	8h a. m.	42.9	44.9	38.8	WNW 9	*c*	7	48.1	43.8	27.3	ESE 5	*c*	5
	8h p. m.	43.7	41.4	39.9	W 7	*c*	6	48.9	40.7	28.2	S 4	*b (c)*	3
8./2.	8h a. m.	44.6	38.3	41.1	WSW 4	*crh*	5	50.1	37.3	34.9	SSW 4	*c*	4
	8h p. m.	45.6	35.0	42.8	SW 5	*c*	4	50.4	33.9	39.9	SE 4	*b (c)*	4
9./2.	8h a. m.	46.4	31.4	45.5	SW 5	*c*	4	50.6	30.6	41.1	SSE 3	*b (c)*	4
	8h p. m.	47.2	27.9	44.0	S 5	*cr*	4	50.6	27.1	44.4	SSE 4	*b*	4

Bemerkungen im Journal der „Oder":

5. Februar, Morg. Abwechselnd stark bedeckte und durchbrochene Luft (d. i. Himmel) mit leichten Schneeschauern; steife Briese und zunehmender Seegang. — Abends trübe, häsig bedeckt mit leichtem Schnee; sehr hoher nördl. und östl. Seegang.

6., Morg. stark bedeckte Luft mit sehr heftigen Schneeböen; sehr hoher Seegang aus NNW und NNE. Um 12h leicht durchbrochene Luft. — Abds. bedeckt, häsig, mit sehr starken Schneeböen, 6h Abds. abklarend; lange hohe NW-See.

7., Morg. schaurig, bedeckt, sehr steife Wind- und Regenböen; hohe anhaltende NW-See. Mittags die See abnehmend. — Abds. abwechselnd bedeckte und durchbrochene Luft mit Regen- und Hagelböen; Wind und See allmählich abnehmend.

8., Morg. abwechselnd klar und bewölkt mit Regen- und Hagelböen; westl. Seegang abnehmend, mässige SW-Dünung. — Abds. leicht bewölkt und klar, mit leichten Regenschauern; mässiger WSW-Seegang.

Digitized by Google

9., Morg. klare und schaurig bezogene Luft mit starken Regenschauern. Mässig bewegte WSW-See, hohe westl. und südwestl. Dünung. Um 11^h Morg. Wind südlich laufend. — Abds. abwechs. leicht bewölkt und klar mit leichten Regenschauern. Mässige südliche See. Hohe Dünung aus SW und SE.

Bemerkungen im Journal des „Wieland“:

5. Februar: 4^a auffrischender Wind, hohe östl. Dünung. 8^a zunehmender Wind mit Schneeböen. 12^a unbeständ. Wind mit Schneeböen, hohe NE-Dünung, stark fallendes Barometer. Um 2^p lief der Wind nach NE, orkanartige Böen mit Schnee, zunehmender Seegang. 8^p Schwerer Sturm mit Hagel und Schnee, äusserst hohe See. Von 10^p bis 10^p 30^m wüthete der Sturm am heftigsten, furchtbare See. Gegen 11^p nahm der Wind plötzlich bedeutend ab, See gewaltig hoch und unregelmässig. 12^p Anhaltender Sturm, gewaltig hohe See, starker Schneefall.
6. Bis um Mittag keine Veränderung; Schneefall von Mittag bis Mittag ununterbrochen. 1^p hoher, jedoch abnehmender Seegang (Stärke 7) von SE und NE, Gewölk öfters durchbrochen. 4^p von ENE bis ESE umgehender Wind, hohe unruhige südliche See. 8^p Hohe Dünung von SE und SW. Luft abwechselnd klar und bezogen. 12^p dasselbe.
7. 8^a hohe Dünung aus SE und S. 12^a und 4^p grösstentheils klarer Himmel, anhaltend hohe SE-Dünung. 8^p hohe Dünung aus S und SW.
8. 8^a zunehmende Dünung aus SE, einzelne Regenböen. 3^p 30^m drehte der Wind von SSW nach SE, grösstentheils klare Luft, 8^p anhaltende hohe Dünung aus SE, Luft bald klar, bald bezogen, Regenböen. 12^p wieder zunehmende Dünung aus SE.
9. (Morg. und Abds.) Grösstentheils klarer Himmel, anhaltend hohe Dünung aus SE.

Während auf diesen beiden Schiffen, weil dieselben mit der Depression liefen, die Barometeränderungen nur langsam waren, verzeichneten begreiflicherweise die von Europa nach Amerika laufenden Dampfer gleichzeitig in derselben Gegend des Ozeans ausserordentlich grosse Schwankungen des Barometers. Am nächsten dem Zentrum kam unter diesen die „Donau“. In dem abgekürzten Journal, welches dieser Dampfer führt, finden sich die Aufzeichnungen: am 5. 8^a in 47.3° W. 753.9 mm bei SSE 5, 8^p in 50.6° W. (43.6° N.) 719.0 mm bei SW 9 und Regen und am 6. 8^a in 42.8 W. 745.6 mm bei WNW 10; also ein Barometerfall von 35 mm in 12 Stunden!

Als Gegenstück zu diesen den Wirbel verfolgenden oder ihn im raschesten Fluge durchschneidenden Schiffen und als wesentliche Ergänzung des von den Karten gelieferten Bildes sind von grossem Interesse die Aufzeichnungen solcher Schiffe, welche ihren Ort während des Orkans fast gar nicht änderten und uns deshalb zu zeigen vermögen, wie der Vorübergang des Wirbels auf einer festen Station sich abspiegelte; als Beispiel einer solchen Beobachtungsreihe für die in Frage stehenden Tage haben wir bereits oben S. 33 einen Auszug aus dem Journal des Segelschiffes „Mozart“ gebracht.

Das am 4. und 5. Februar noch gut ausgeprägte Minimum R, das am letzten Januar aus den Südstaaten auf den Ozean übergetreten war, wurde bei weiterem Fortschreiten und zunehmender Entwickelung des grossen Wirbels A vom letzterem absorbirt, so dass am 6. nur noch eine schwache Spur von ihm bei den Azoren sich findet. Dieses Verschlucken eines kleinen Wirbels durch die Vorderseite eines grösseren, von Westen heranziehenden, wiederholte sich eine Woche später in derselben Gegend des Ozeans, wie die Karten zeigen, indem das Minimum B am 12. in der Depression D_b aufging.

Dagegen bildete sich gerade in derselben Gegend am 8., also kurz nach dem Verschwinden von R, ein Theilminimum aus, das sehr heftige Winde hervorrief, indessen nur von ganz kurzer Existenz war. Nach den Beobachtungen des Schiffes „Antoinette“ scheint das Theilminimum in der Nacht von SW, von den Azoren, herangezogen zu sein; ausser schwerem Sturm, verursachte es viel Regen und Gewitter, war jedoch schon am Morgen des 9. nicht mehr erkennbar.

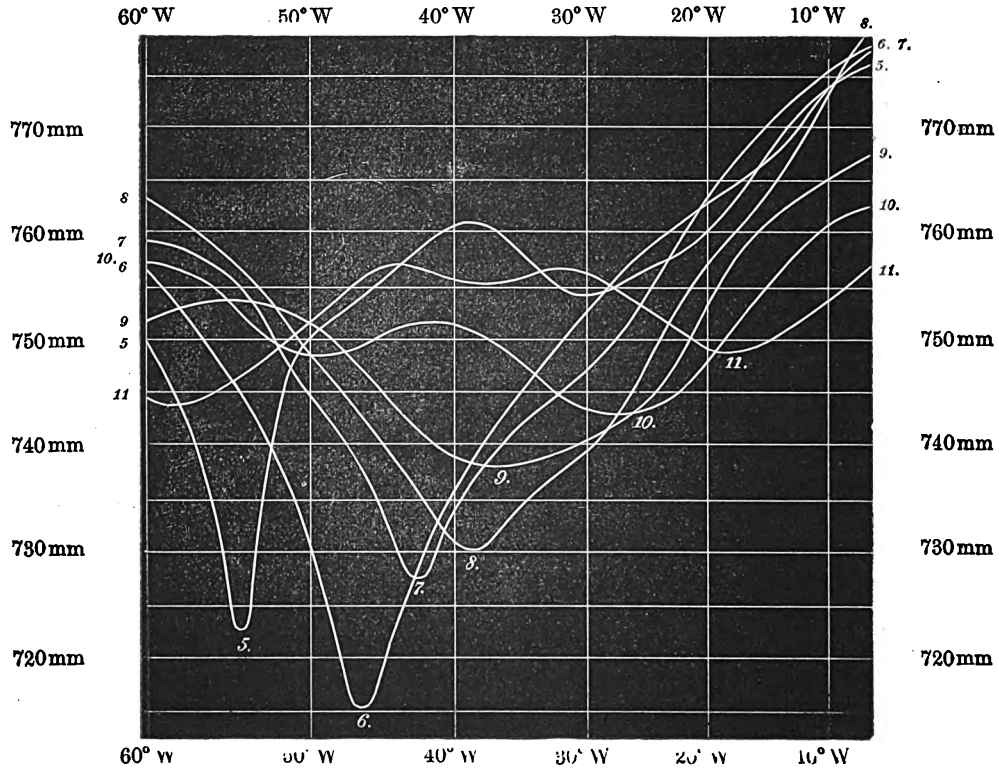
Die Aenderung des Charakters des grossen Wirbelsturms aus demjenigen eines tropischen in den eines Sturmes unserer Breiten ist in den Tagen vom 4. bis zum 9. deutlich zu verfolgen; der Wirbel erweitert sich und die grössten Gradienten wandern aus der unmittelbaren Nähe des Zentrums allmählich nach der Peripherie hin; das folgende Täfelchen, in welchem die Mittelwerthe der in bestimmten Entfernungen vom

Digitized by Google

Zentrum beobachteten Windstärken angegeben sind, macht dieses ersichtlich; es bezieht sich nur auf die Stunde 8^h a. m. der genannten Tage; in Klammern ist die Zahl der Beobachter (Schiffe) angegeben; es sind nur Schiffsbeobachtungen (und zwar Journale der Seewarte) benutzt; für den 9., wo sich eine bedeutende Ungleichheit zwischen den Seiten des Wirbels einstellte, sind die Mittel für die Vorder- und Rückseite getrennt aufgeführt:

Entfernung vom Zentrum:	0—100 Sm.	100—200 Sm.	200—400 Sm.	400—600 Sm.	600—800 Sm.	800—1000 Sm.	1000—1200 Sm.
5. Februar	10 (1)	6.5 (2)	4.5 (2)	3.0 (2)	— —	— —	— —
6. „	9 (1)		10.0 (4)	— —	5.3 (3)	— —	5.0 (2)
7. „	5 (1)		10.0 (2)	8.3 (4)	7.5 (2)	— —	6.7 (7)
8. „	4 (1)		5.0 (3)	6.5 (2)	8.3 (3)	8.0 (3)	7.2 (4)
9. „ Westseite	— —		— —	10.0 (2)	9.5 (2)	— —	7 (1)
9. „ Ostseite .	— —		3.3 (3)	5 (1)	4.3 (4)	— —	5.7 (3)

Wie bereits oben S. 28 erwähnt ist, unterlag auch dieser mächtige Wirbel, als sein Zentrum den 40. Längengrad in ca. 51° N. überschritten, der im vorhergehenden Abschnitt geschilderten Umbildung; indem der Luftdruck im südwestlichen Theile der Depression stieg, im südöstlichen und nordwestlichen aber abnahm, erhielt das am 9. noch ziemlich kreisförmige Gebiet niederen Luftdrucks zum 10. eine von NW nach SE langgestreckte Form und schnürten sich die beiden Enden derselben über der Davisstrasse und dem Meere zwischen Irland und den Azoren zu selbsständigen Wirbeln von geringer Intensität ab, während die Mitte der Depression sich ausgefüllt zu haben scheint. Von diesen beiden Theilstücken verfolgte das erstere, wie oben schon erwähnt und aus den Beobachtungen der grönländischen Stationen ersichtlich, die Baffinsbai nordwärts und scheint sich mit einem über Labrador herangezogenen schwachen Minimum C unserer Karte, VI der „Internat. Chart“ des Sign. Serv. verschmolzen zu haben, während das zweite in unstäter Weise und an Tiefe immer noch abnehmend nach Irland sich fortbewegte, wo es als Minimum No. VI in den Untersuchungskreis der Monatlichen Witterungsübersicht der Seewarte trat, um nach kaum zweitägiger Existenz definitiv zu verschwinden. In diesem unbedeutenden Minimum würde Niemand den Rest des grossen Orkans erkennen können, wenn uns nicht die Schiffsbeobachtungen die stufen-



Digitized by Google

weise Umbildung vorführen würden. An dieser Umbildung mag die Annäherung eines Minimums (B der Karte) an die Südwestseite der Depression einen Antheil haben, da in der Regel von zwei Minima, welche in dieser Stellung zu einander sich befinden, das südwestliche sich vertieft und das nordöstliche verflacht, aus Ursachen, welche wahrscheinlich thermischer Natur sind; der ganze Vorgang bleibt indessen räthselhaft. Das vorstehende Diagramm veranschaulicht die Hauptzüge in den Druckänderungen über dem Ozean in diesen Tagen (5.—11), indem es einen barometrischen Querschnitt von einem Punkte in etwa 60° W. und 40° N. nach Südirland hinüber darstellt, der so geführt ist, dass er den grossen Wirbel median schneidet. Man erkennt die Aenderungen, welche der Wirbel durchmachte, indem sein barometrischer Querschnitt zuerst aus einem eng umschriebenen, aber sehr tiefen Trichter mit tropisch steilen Gradienten zu einem noch tieferen, die ganze Breite des Ozeans einnehmenden und darauf zu einem immer sanfter sich abflachenden Thale wurde, neben welchem am 10. eine und am 11. sogar zwei neue Depressionen auf dem Ozean Platz finden.

Wie im Laufe des 12.—14. Februars auf der S- und SW-Seite der westlicheren von diesen beiden Depressionen sich mit äusserster Schnelligkeit starke Theilminima ausbildeten, ist bereits oben, SS. 24—26 geschildert.

Am 15. und 16. Februar lässt das grosse Gebiet niederen Luftdrucks, welches den Norden des Atlantischen Ozeans und die Baffinsbai einnahm, Umbildungen an seinen Rändern erkennen, welche von stürmischen Winden begleitet waren, deren Natur jedoch wegen des Mangels von Beobachtungen aus dem Raume zwischen 50° und 64° N. Br. sich nicht mehr ermitteln lässt. Unterdessen näherte sich aber von SW ein neuer Wirbel tropischen Charakters, dessen Entwickelung und Erscheinung jener der Zyklone A sehr ähnlich waren. Auch in diesem Falle sehen wir auf der südöstlichen oder vorderen Seite einer vom Stillen Ozean gekommenen Depression (G) einen Ausläufer und darin ein Theilminimum sich ausbilden, nach der A. M. W. R. schon auf dem Mexicanischen Golfe, nach der später publizirten „International Chart“ des Signal-Office erst östlich von Florida; die täglich dreimaligen Wetterkarten dieses Amtes lassen zwar die Existenz niedrigen Luftdrucks auf dem Golfe am 13. deutlich erkennen, nicht aber die Fortpflanzung eines Minimums durch Florida. Die A. M. W. R. für März 1878 erwähnt sodann (pag. 5) für den 14. Februar vom Ozean aus 34.8° N. und 74.5 W. einen schweren Oststurm, und ferner aus 34.8° N. und 69.2° W. „revolving gale, SW to NE, lasting 36 hours.“ Das letztere Schiff muss demnach das Zentrum selbst passirt haben. Eine nähere Zeitangabe fehlt; der Vergleich mit den übrigen Daten macht es unwahrscheinlich, dass das Wirbel-Zentrum schon vor der Nacht vom 14. auf den 15. so weit nordostwärts gekommen sei. Leider waren in den Tagen vom 14.—18. Februar gar keine für die Seewarte Journal führenden Schiffe in dem Meerestheile westlich von 51° W. und südlich von 40° N. vorhanden, so dass erst am 17., wo das Orkanzentrum den 50. Längengrad überschritt, es in den Kreis unserer Beobachtungen tritt. Etwas nördlich von 40° N., zwischen New-York und dem 64° W. geben die beiden Dampfer „Gellert“ und „Neckar“ am 14. und 15., offenbar schon unter dem Einflusse der Depression, jedoch an deren äusserstem Rande befindlich, mässigen oder frischen Wind zwischen N und E, beide mit der ausdrücklichen Bemerkung: „schönes Wetter“. Der eigentliche Orkan traf zuerst die Bark „Mozart“ auf dem 50° W; am 16. flaute nämlich auf diesem Schiffe der am Morgen noch WNW-liche Wind gegen 2^h p. m. zu völliger Windstille ab, worauf bei rasch fallendem Barometer SW und SSW eintrat, der schnell auffrischend gegen Mitternacht zum schweren Sturm anwuchs; um 8^h a. m. am 17. war das Barometer am niedrigsten, 741.2 mm, und der Sturm am stärksten, WSW 10—11, worauf er nach WNW und NW umging und in dieser Richtung rasch wieder abnahm (gegen Mitternacht auf 5 Beaufort) und zum folgenden Mittag sogar wiederum auf kurze Zeit Windstille mit hohem Barometerstande Platz machte, wonach neuerdings bis zum Sturm auffrischender südlicher Wind mit fallendem Barometer unter dem Einfluss des Minimums M folgte.

Am Abend des 17. passirte das Wirbelzentrum zwischen den beiden Schiffen „Aeolus“ und „Caroline“, zur Zeit als das erstere sich in etwa 44.5° N. und 46.4° W., das letztere in 40.5° N. und 41.°2 W. befand.

Auf beiden Schiffen war der Wind am 16. aus W—NW gewesen und ging er durch Windstille oder flaue Briese nach Osten oder Süden um. Am 17. von 8^a bis 4^p heftiger Regen, auf dem Aeolus bis 10^p Regen oder Schnee, dann trocken. Während der Nacht etwas aufklarend. In dieser Nacht und am 18. wurden das Segelschiff „Humboldt“ und der Dampfer „Hermann“ in hervorragender Weise vom Orkan betroffen. Letzterer, westwärts fahrend, kam nahe an dem Zentrum vorüber. Am Morgen des 18. hatte

Digitized by Google

		Aeolus				Caroline			
		Bar.	Wind	Temp.	Wetter	Bar.	Wind	Temp.	Wetter
17./2.	8h a. m.	756.7	E 3	4.5°	*og*	754.7	SSE 7	10.1°	*o*
	12h a. m.	53.9	ENE 5	4.7	*or*	47.9	SSE 10	10.8	*or*
	4h p. m.	48.4	NE 7	4.7	*mr*	42.3	SSE 11	8.9	*or*
	8h p. m.	47.0	NNE 9	2.2	*ogsm*	40.0	S 11	13.3	*oq*
	12h p. m.	49.5	N 9	—0.3	*og*	40.4	SW 11	12.6	*oq*
18./2.	4h a. m.	53.2	WNW 8	0.9	*c*	47.2	W 11	11.4	*oq*
	8h a. m.	58.3	WNW 7	1.2	*c*	51.6	W 10	11.4	*oq*

er stürmischen SSE mit Regen; das Barometer fiel bis zum Mittag, wo es auf 726.7 mm stand; gegen 1h p. m. Wind plötzlich von SE nach N umspringend, es weht orkanartig; 8h Abends N 11, dick von Regen, gewaltig schwere See, Bar. 748.2, schnell steigend. Auf dem 320 Seem. weiter südostwärts befindlichen „Humboldt“ (am 17. Mittags in 43.1° N. und 36.5° W.) krimpte der Wind im Laufe des 17. von W nach S und SE, aus welcher Richtung er nach Mitternacht als Orkan wehte; um 4h a. m. trat Stille für eine halbe Stunde ein, dann setzte der Wind leicht aus WSW ein, die Luft überall von orkanmässigem Aussehen, hohe See aus SE und eine zweite wilde kurze See aus WSW; mit Sonnenaufgang voller Orkan, zuerst aus WSW, dann W, WNW bis NNW; die See ging bergehoch, Alles schlug von Deck; in der folgenden Nacht, wo der Sturm aus NNW wüthete, ging das Ruder verloren. Der niedrigste Barometerstand war 739.7 mm. Da die „International Weather Maps“ die Druckvertheilung am 18. und 19. im Wesentlichen richtig zeigen, so begnügen wir uns mit der Beigabe der Karten vom 17. und vom 20., an welchen Tagen jene der Verbesserung bedürfen.

Am Abend des 18. kam das Orkanzentrum sehr nahe an der Bremer Bark „Henry“ vorbei; die genauen Beobachtungen des Kapitäns derselben, L. Haesloop, verdienen eingehendere Mittheilung; der Beobachtungsort war mit geringer Veränderung durchschnittlich 48.5° N. und 31.6° W. — Am 17. Abends drehte der westliche Wind, abflauend, nach SW zurück, und begann das bis dahin steigende Barometer zu fallen; um Mitternacht starker Hof um den Mond; 2h a. m. Wind SSW 3.

Zeit		Bar.	Wind	Temperatur	Bewölkung	Wetter	Seegang	Bemerkungen.
18./2.	4h a. m.	758.6	SSE 5	10.7°	10	*q*	3	Rasch zunehmende Briese.
	8h a. m.	47.2	SE 8	10.9	10	*op* (r_3)	7	8h dick von Regen, Wind u. See schnell zunehmend;
	10h a. m.	—	ESE 11	—	—	—	—	um 11h wurde es etwas flauer, obgleich das Barometer noch rasch fiel, um 2h fing es wieder an heftiger zu stürmen, bis es gegen 4h in einem orkanartigen Sturm ausartete. Um 7h Abends wurde es wieder etwas flauer, doch fiel das Barometer noch rasch, erst um 9h fing es wieder an ziemlich rasch zu steigen; der Wind holte westlicher, und nachdem es eine kurze Zeit flauer gewesen, die obereLuft dabei sternhell (v. 9-10½h),
	12h a. m.	38.0	SE 10	11.6	9	*u* (r_3)	7	
	2h p. m.	36.7	SzW 11	—	—	—	—	
	4h p. m.	32.1	SzW 11	11.2	10	*o* (r_4)	8	
	6h p. m.	29.8	SSW 11	—	—	—	—	
	8h p. m.	26.7	SWzS 11	11.3	10	*op*	8	
	10h p. m.	30.0	WSW 11	—	—	—	—	
	12h p. m.	34.0	W 11	10.1	10	*g q* (r_2)	8	
19./2.	2h a. m.	—	WzN 11	—	—	—	—	fing es wieder heftiger an zu stürmen. Gegen 1h
	4h a. m.	49.8	WzN 12	7.7	10	*q*	8	orkanartiger Sturm, sehr schwere Böen; Sturm-
	6h a. m.	55.5	WzN 11	—	—	—	—	segel flogen weg; die See wurde immer höher u.
	8h a. m.	61.9	NWzW 10	7.7	8	*q*	8	wilder, dabei stieg das Barometer rasch. Die
	10h a. m.	—	WNW 9	—	—	—	—	obere Luft wurde gegen Morgen klar, die Kimm
	12h a. m.	67.0	WNW 7	8.5	7	*c*	7	blieb jedoch dick und verstopft. Im Laufe
	4h p. m.	69.9	SWzS 4	9.9	6	*c*	5	des Vormittags nahm der Wind allmählich ab.
	8h p. m.	70.8	SSW 7	10.9	8	*oq*	5	Ausser der See aus WNW macht sich eine süd-
	12h p. m.	70.5	SWzS 7	11.9	5	*q*	5	liche Dünung bemerkbar. Gegen Abend nimmt der Wind wieder zu, sehr puffig und böig.

Digitized by Google

Den ganzen folgenden Tag wehte der Wind aus SSW bis S, allmählich wieder zum vollen Sturme (9) zunehmend, bei langsam fallendem Barometer; das Schiff stand jetzt unter dem Einfluss der Depression M, während die Zyklone L sich nordwärts nach Island entfernt hatte.

Zahlreiche andere für die Seewarte Journal führende Schiffe wurden von diesem Wirbelsturm mehr oder weniger getroffen; die angeführten Beispiele werden indessen genügen, um das Phänomen zu charakterisiren, und eine tiefere Einsicht in seinem Mechanismus dürfte durch eine Verarbeitung der kartographischen Darstellungen eher als durch weitere Häufung von Einzelbeobachtungen gefördert werden.

Stellen wir in ähnlicher Weise, wie wir es für die vorhergehende Zyklone gethan haben, die beobachteten Windstärken nach der Entfernung vom Zentrum zusammen, so bekommen wir folgende Werthe im Mittel der Ost-, Süd- und Westseiten des Wirbels:

Entfernung vom Zentrum:	0—200 Sm.	200—400 Sm.	400—500 Sm.	500—600 Sm.	700—800 Sm.
17. Februar	11 (1)	7 (1)	4 (1)	5 (1)	4.5 (2)
18. „	9 (1)	10.3 (3)	8.0 (5)	5.5 (2)	4.0 (2)
19. „	9.3 (3)	10.5 (2)	8 (1)	— —	— —
Mittel der Barometerstände	741.5	747.2	758.8		763.6

Auf der Nordseite des Wirbels waren die Gradienten schwächer, weil der Luftdruck über Island und Grönland andauernd niedrig blieb. Windbeobachtungen aus diesem Quadranten des Wirbels sind nur vom 17. Februar vorhanden und im Obigen, der Vergleichbarkeit wegen, fortgelassen.

Die Erweiterung des Wirbels und zentrifugale Fortpflanzung der stärksten Gradienten ist in diesem Falle nur vom ersten zum zweiten Tage bemerkbar und machte zum dritten keine ferneren Fortschritte.

Im Laufe des 19. stieg das Barometer in der Nähe des 50. Parallels zwischen 10° und 30° W. in der Gegend, in welcher am Morgen dieses Tages die südliche Hälfte der Depression lag — so rasch, dass die Gradienten hier geradezu umgekehrt wurden, wie auch die oben angeführten Beobachtungen auf dem „Henry“ zeigen, auf dem das Barometer zwischen Mittag und 8^h p. m. bei von WNW nach SSW krimpendem und auffrischendem Winde fortdauernd ziemlich rasch stieg. Gleichzeitig fiel indessen das Barometer auf Island mit grosser Schnelligkeit in Stykkisholm bei SE-Wind von 751.8 am Morgen, auf 739.4 am Abend, und sprechen alle Anzeichen dafür, dass das Minimum sich in dieser Zeit sehr rasch in rein nördlicher Richtung fortbewegt hat, worauf es am Morgen des 20. die Nordküste Islands erreichte; da der Luftdruck darauf von 8^a bis 2^p, bei Winden zwischen S und W, in Akureyri um 5.4 mm und in Stykkisholm um 1.6 mm zunahm, um in den folgenden 7 Stunden bei S und SE wieder um resp. 4.8 und 11.2 mm abzunehmen, so muss angenommen werden, dass das Minimum L sich nordwärts nach dem Eismeere entfernt hat, und das am Abend an der Westküste Islands erscheinende tiefe Minimum ein neues, vielleicht von Südgrönland hergekommenes, war.

---

5. Anomale Verschiebung des Drucksystems auf dem Ozean westwärts vom 22. bis zum 24. März 1878.

Das tiefe barometrische Minimum, dessen Entstehung wir oben S. 27 beschrieben haben, und welches am Morgen des 20. März über dem nördlichen Theile Neufundlands lag, erweist sich am folgenden Morgen, hauptsächlich durch bedeutende Druckzunahme in der Nähe des 50. Breitengrades, südwärts gedrängt, mit verringerter Tiefe; will man es als Fortsetzung des tieferen und später gekommenen von den beiden Minima, aus deren Verschmelzung es hervorgegangen, betrachten, so muss man sagen, dass es auf seiner eigenen Bahn rückwärts sich bewegt hat. Längs dem 45. Parallel scheint dabei auf der ganzen Breite des Ozeans der Luftdruck mehr oder weniger abgenommen zu haben, besonders zwischen 30° und 40° W., wo an Stelle des schmalen Walles höheren Luftdrucks vom 20. am folgenden Tage ein Anhängsel der westlichen Depression liegt. *) Dieses Theilminimum kann nicht auf die flache am Morgen des 20. in 25° W. gelegene Depression zurückgeführt werden, da in der Nähe von 40° W. am Abend des 20. die Schiffe in 39°—44° N.

*) Wir unterlassen, aus Rücksichten der Sparsamkeit, die Reproduktion der Wetterkarte vom 21. März, obwohl die Karte des *Signal Service* die Situation nicht ganz richtig darstellt; aus der oben (S. 7) gegebenen Tabelle ist an diesem Tage die, auch in unseren Bahnenkarten angegebene, merkwürdige vorübergehende Verflachung der Hauptdepression und die Existenz des Theilminimums an deren Ostrande genügend erkennbar.

Digitized by Google

stürmischen Südwind und in 47° N. auffrischenden SE (nach Windstille um 1h p. m.) hatten, sämmtlich bei fallendem Barometer; es scheint sich dasselbe vielmehr am Südostrande der grossen westlichen Depression gebildet zu haben, während die östliche Depression sich ausfüllte. Hierauf sehen wir bis zum Morgen des 22. sowohl das Hauptminimum als das Theilminimum ostwärts wandern, zugleich das erstere sich verstärken, das letztere sich abschwächen. In den folgenden 24 Stunden hingegen nahm der Druck auf dem gesammten mittlern Theile des Nordatlantischen Ozeans östlich von 50° W. zu, während er im Becken des St. Lorenzstromes bedeutend sank, so dass sich das Minimum am Morgen des 23. um etwa 12° gegen Westen verschoben erweist. Dieselbe anomale Verlagerung dauerte auch in den nächsten 24 Stunden bis zum Morgen des 24. fort, jedoch mit einigen wesentlichen, sogleich zu besprechenden, Modifikationen. Die Aenderungen des Luftdrucks von 8h a. m bis zu 8h a. m. des folgenden Tages waren in 45° Breite ungefähr die folgenden (+ Steigen, — Sinken, in ganzen Millimetern):

	70° W.	60° W.	50° W.	40° W.	30° W.	20° W.	10° W.	0° v. Gr.
22.—23. März	—8	—9	+11	+13	+8	+3	—2	—7
23.—24. „	—10	+1	+3	—2	+1	+1	—3	—4

Auch in diesem Falle macht sich der Mangel an veröffentlichten Mittags- und Abendbeobachtungen aus Neufundland empfindlich bemerkbar, wodurch es uns unmöglich wird, die Fortpflanzung des Depressionszentrums vom Morgen des 22. bis zum Mittag des 23. Schritt für Schritt zu verfolgen; allein die Schiffsbeobachtungen lassen uns keinen Zweifel darüber, dass die Depression als Ganzes sich in dieser Zeit westwärts verlagerte. Als Beispiele führen wir die beiden Schiffe „Charlotte“ und „Henry“ an, welche auf der Südseite der Depression am Morgen des 22. in etwa 60° W. und 40° N. sich befanden und von denen sich ersteres in diesen Tagen rasch nach Osten, das letztere langsam gegen SW fortbewegte, so dass sie am 24. Mittags sich in resp. 51.7° W. und 61.9° W. befanden. Die Angaben von 8h a. m. für diese drei Tage findet man in der Tabelle 5 der „Monatliche Uebersicht“ der Seewarte abgedruckt, wobei übrigens zu bemerken, dass die Windrichtungen vom „Henry“ irrthümlich als missweisend angenommen waren; wir geben zur Ergänzung die von zwei zu zwei Stunden angestellten Windbeobachtungen dieser beiden Schiffe *in extenso* wieder.

	22. März									23. März			
	8a	10a	12a	2p	4p	6p	8p	10p	12p	2a	4a	6a	8a
Charlotte	NWzN 6	NW 6	NW 6	NWzW 7	WNW 7	WNW 8	WzN 8	WzN 9	WzN 9	WzN 9	WzN 9	WzN 8	WzN 8
Henry...	NW 6	NW 5	NWzN 5	NNW 5	NWzN 5	NNW 5	NWzN 5	NNW 6	NW 5	NW 6	NWzW 7	NWzN 6	NWzW 6

	23. März								24. März				
	10a	12a	2p	4p	6p	8p	10p	12p	2a	4a	6a	8a	10a
Charlotte	WzN 8	WzN 8	WzN 8	WzN 8	WNW 7	WzS 7	WzS 6	WzS 4	SWzW 3	SSW 3	SSW 3	SSW 2	SSW 3
Henry...	NWzW 6	NW 5	W 5	WzS 5	WzS 5	WzS 5	WzS 5	WSW 5	SW 5	SW 6	SW 6	SWzS 6	SWzS 6

Auf der „Charlotte“ nahm der Wind vom Morgen des 24. an wieder stetig zu, unter weiterem Krimpen, so dass am 25. gegen Mitternacht SSE 8 wehte; auf der weiteren Reise des nach Bristol bestimmten Schiffes blieb der Wind südlich (SW—SE) bis es am 1. April den 34. Längengrad erreichte. Wie die Aenderungen des Windes, so waren in den betrachteten 48 Stunden auch jene des Barometers auf beiden Schiffen stetig und ziemlich langsam, so dass sich in der Westwärts-Verschiebung des ganzen Drucksystems keine Unterbrechung durch Theilminima etc. erkennen lässt.

Das oben angegebene Fallen des Barometers an der Westküste Europas fand statt durch eine Erweiterung des, den grösseren Theil von Europa einnehmenden Gebietes niederen Luftdrucks gegen Südwesten, während das Hauptminimum desselben (VIII der Karte) langsam nordostwärts wanderte. Die am 22. starken Gradienten auf der SW-Seite des letzteren nahmen dabei sehr ab, und in dieser Ausbuchtung der Isobaren entstand im oberen Rheinthale ein neues Minimum, IX der Karte, welches sich von da nach Oberitalien und Ungarn wandte. Der schmale Wall höheren Luftdrucks, welcher sich in nordsüdlicher Richtung auf der Westseite dieses Gebietes niedrigen Druckes erstreckte, wurde bei dieser Ausbildung deutlich westwärts verschoben; seine Mittellinie lag am 22. Morgens etwa bei 15°, am folgenden Morgen etwa bei 20° W.

Digitized by Google

In den folgenden 24 Stunden bis zum 24. vollzog sich an dessen Westrande eine stärkere Umgestaltung, indem das Theilminimum $(J+K)_1$ verschwand und die Druckdifferenz zwischen 30° und 35° W. (in 40°—50° N.) sich umkehrte, so dass auf dem 30. Längengrad frischer Südwind den schwachen Nordwind ersetzte. Im Westen des grossen westlichen Depresionsgebietes trat zwischen der Hudsonsbai und den Seen, wo noch am 22. hoher Luftdruck herrschte, am 23. ein grosser Ausläufer dieses Depressionsgebietes auf, welcher ein barometrisches Minimum umschloss, das nach der Ansicht des „Signal Office" von NW gekommen war; die allein veröffentlichten Morgenbeobachtungen von Fort York sprechen für die Richtigkeit dieser Annahme, weshalb wir auf der Bahnenkarte dieses neue Minimum mit einer selbstständigen Chiffre, O, bezeichnet haben; dasselbe trat jedoch nunmehr in völlige Abhängigkeit vom Minimum J+K und führte als lange Zunge niederen Druckes in gewöhnlicher Weise eine Winkelbewegung um das letztere aus; am 24. Morgens kommt es so nahe dem Zentralraum der grossen Depression, dass seine Existenz zweifelhaft wird, da auch die innersten Isobaren der letzteren die Form einer langgezogenen Ellipse annehmen; am Nachmittage und Abend dieses Tages deuten indessen die Beobachtungen an der Küste zwischen New Jersey und Georgia entschieden auf die Existenz eines entsprechenden Theilminimums auf dem Ozean, und am Morgen des 25. ist dieses aus den Beobachtungen des Schiffes „Jupiter" deutlich erkennbar, worauf es mit abnehmender Tiefe seine Bahn auf dem Ozean fortsetzt, bis es am 29. in der südlicheren Depression R aufgeht. Der nahe Anschluss, den die Bahn dieses Theilminimums an jene des am Abend des 22. im Norden der grossen Seen erschienenen zeigt, gestattet uns, es als Fortsetzung des letzteren anzusehen, und dementsprechend ist es in der Karte dargestellt.

Das Hauptminimum hingegen wandte sich seit dem Morgen des 24. wieder nach NE und dann, wie es scheint, völlig nordwärts, um endlich auf Baffinsland zu endigen, nachdem es daselbst drei Tage lang eine schwache Existenz gefristet, wie aus den Beobachtungen der im Cumberland-Golfe überwinternden „Florence" hervorzugehen scheint.

Was die Witterung auf der Westseite der grossen Depression betrifft, so war in den Neuengland-Staaten und am St. Lorenz-Strome und -Busen schon seit dem Abend des 20., namentlich aber am 22. März, heiteres Frostwetter vorherrschend, ja sogar es war am 22, also gerade während des Beginns der anomalen Westwärts-Bewegung der Depression, der Himmel über diesem ganzen Gebiete mit wenigen Ausnahmen wolkenlos. Auch auf den beiden neufundländischen Stationen betrug die Bewölkung am Morgen des 22. nur 3—5. Bei der Annäherung des Minimums im Laufe des 23. nahm die Bewölkung in dem vorgenannten Gebiete allerdings zu, allein erst am Abend dieses Tages traten auf der Rückseite der Rinne niederen Druckes O ausgedehntere Niederschläge an den unteren Seen auf, und am folgenden Morgen finden wir in derselben Gegend ein noch grösseres Gebiet mit allgemeinem Schneefall und sporadische, jedoch theilweise ausgiebige Schneefälle auch weiter im Nordosten und Westen, bis zu einem ausgedehnten wolkenlosen Gebiete, das vom Mississippithale an westwärts sich erstreckte. Um diese Verhältnisse deutlicher zu machen, sind auf den Karten vom 22. bis 24. März die wolkenlosen und die Gebiete mit Niederschlag zur Zeit der Beobachtung durch (locker und dicht) einwärts gezähnte Linien umgrenzt.

Mehr als 1 mm Niederschlag in den letzten 24 Stunden werden im Internat. Bull. of Sim. Obs. aus dem Nordosten der Union und aus Canada nur für folgende Stationen in diesen Tagen angegeben: 21. März 7^a 35^m Mt. Washington 21, Saugeen 2, Halifax 1, 22. März 7^a 35^m Stratford, Ont., 1, Pittsburg, Penns. 2, 23. März dgl. Brockville, Ont., 1.5 mm.

Wir können also in diesem Falle nicht von starken Niederschlägen auf der Westseite der Depression reden, welche deren normales Fortschreiten ostwärts verhindert und sie sogar rückwärts gegen Westen gezogen hätten, wie dieses nach Loomis die Regel in solchen Fällen sein soll; im Gegentheile, gerade vom Morgen des 24. an, wo wir ausgedehnte Niederschläge auf der westlichen Seite der Depression finden, beginnt sie nordostwärts zu wandern. Andererseits haben wir durch die Beobachtungsstation der „Florence" im Cumberland-Golfe, zusammen mit jener im Fort York, die sonst fehlende, sehr wichtige Sicherheit, dass es sich bei der Verlagerung des Drucksystems in diesen Tagen nicht um ein etwaiges Hereinbrechen neuer Depressionen durch die weite Lücke im Stationsnetze zwischen Grönland und der Mündung des St. Lorenz-stromes handelte. Es steht also die der gewöhnlichen Erfahrung und Theorie so widersprechende stetige Fortpflanzung einer grossen Depression westwärts gegen ein Gebiet mit wolkenlosem Frostwetter für den 22. und 23. März 1878 ausser Zweifel.

Digitized by Google

I. Verzeichniss der Schiffe, deren meteorologische Beobachtungsjournale in dieser Abhandlung benutzt sind:

A. Vollständige Beobachtungsjournale von Segelschiffen.

Nummer des Journals	Name des Schiffes	Name des Kapitäns	Nummer des Journals	Name des Schiffes	Name des Kapitäns
814	Jupiter	H. Lierau.	860	Hebe	G. Claasen.
818	Seenymphe	D. Schierloh.	862	Columbia	H. Schumacher.
819	Constantia	J. Kühlken.	871	Wieland	C. Vogelsang.
820	Carl Georg	B. F. Stöver.	872	Henry	L. Haesloop.
821, 842	Simon	A. Bendrat.	873	Iris	W. Pfeiffer.
823	Wandrahm	C. Hufenhäuser.	874	Dorothea	M. Zessin.
824	Helene	J. Heerma.	886	Paul Thormann	C. C. H. Vagt.
826	Papa	J. H. Bannau.	887	Jupiter	F. Schildt.
827	Humboldt	G. Cornelius.	892	Sonnabend	W. Pust.
828	van den Bergh	B. Rehberg.	894	Alsen	A. Gromsch.
831	D. H. Wätjen	C. L. Deetjen.	896	Superb	C. H. Meier.
832	Johanne Marie	B. Jaburg.	908	Leonore	H. A. Held.
833	Moltke	F. Tasche.	913	Aline	C. J. Mehlhose.
835	Preciosa	W. Valk.	915	Aeolus	F. L. Berding.
838	Elena	J. Steenken.	925	{ Admiral Prinz Adalbert }	L. Leibauer.
840	Charlotte	E. F. Gutsmuths.			
841	von Werder	J. Aschhoff.	928	Triton	C. Corswandt.
843	Europa	B. G. Kimme.	942	Lima	B. Mejer.
844	Mercur	J. F. M. de Haan.	943	Antoinette	J. Rosenau.
846	Anna	Th. Wittneben.	949	Spica	J. Meyer.
850	Caroline	E. Block.	953	Mercur	J. Gefken.
851	Alma	H. Lahmeyer.	960	Friedrich	W. Rasch.
855	Hercules	H. Johannsen.	1000	Eduard	M. Halenbeck.
856	Bremen	J. Hellmers.	1002	Gemma	H. Beenke.
858	Mozart	A. Jülicher.	1029	Inca	H. Spieske.

B. Abgekürzte Journale von Dampfern.

Nummer des Journals	Name des Dampfers	Nummer des Journals	Name des Dampfers	Nummer des Journals	Name des Dampfers
15, 53, 82	Leipzig.	30, 54	Cimbria.	42, 60	Gellert.
18, 92	Hannover.	31, 89	Nürnberg.	43	Braunschweig.
19	Weser.	32, 74	Ohio.	44	Salier.
20, 69	Frankfurt.	33, 51, 72	Hermann.	46, 79	Vandalia.
22	Hansa.	34	Köln.	47, 63	Frisia.
23	America.	35, 58	Mosel.	48, 66	Holsatia.
24, 52	Neckar.	36, 56	Oder.	50, 83	Silesia.
25, 45, 62	Donau.	37	Hohenstaufen.	57	Wieland.
26, 64	Graf Bismarck.	38	Weser.	59	Habsburg.
27, 70	General Werder.	39	Kronprinz Friedrich Wilhelm.	61	Pommerania.
28, 55	Herder.	40, 71	Baltimore.	65	Allemannia.
29, 49	Lessing.	41, 73	Strassburg.	67, 68	Hohenzollern.

Im Ganzen wurden verwendet die Beobachtungen von 85 Schiffen (49 Segelschiffen und 36 Dampfern), welche für die Seewarte Journale führen, sowie von 6 Schiffen, welche für das Washingtoner „Office of the Chief Signal Officer“ Simultan-Beobachtungen anstellen.

Digitized by Google

II. Verzeichniss der dieser Abhandlung beigegebenen Karten-Tafeln.

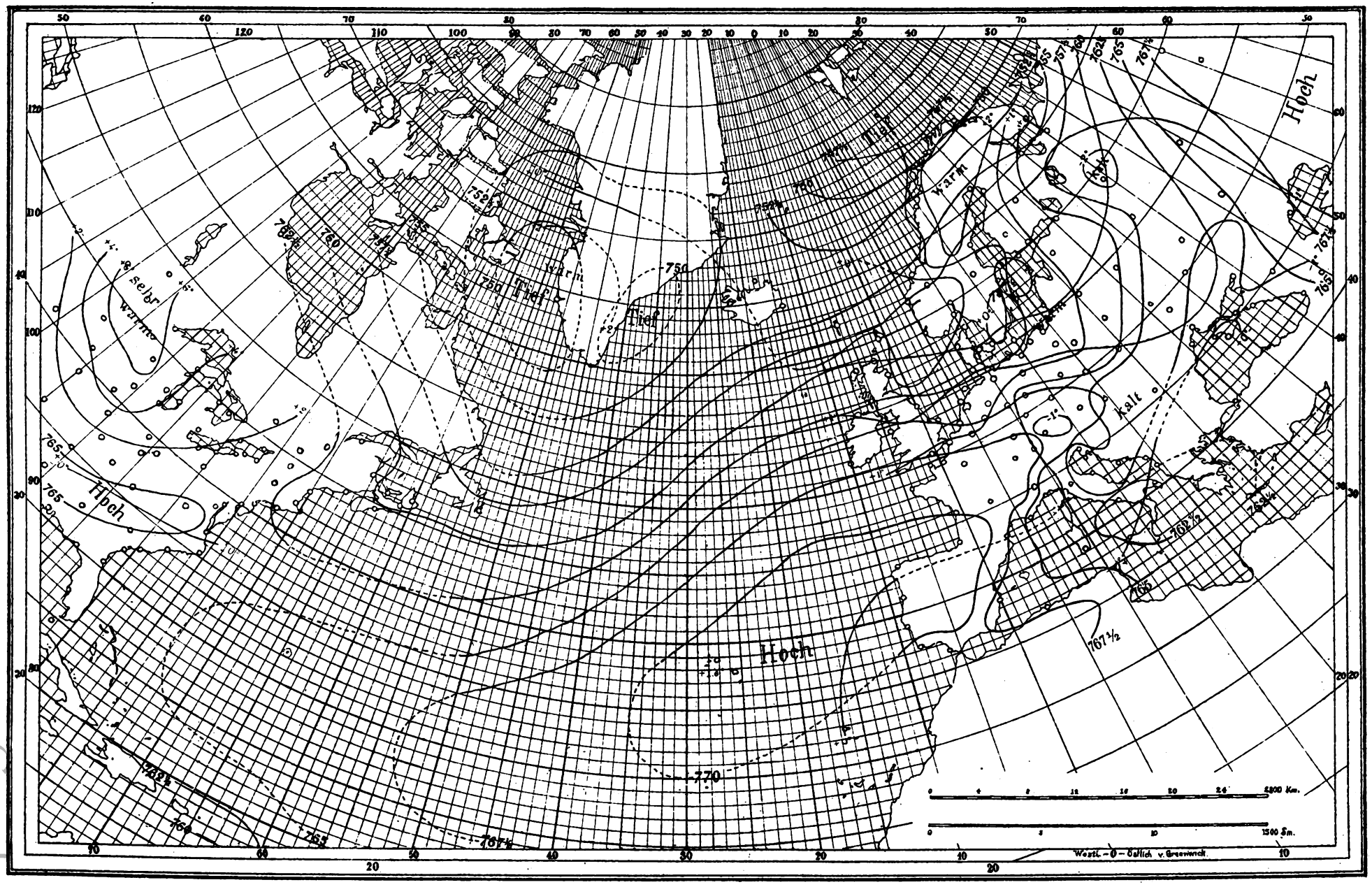
(Durch ein Versehen ist die Nummeration der Tafeln unterblieben; dieselben sind in folgender Reihenfolge einzubinden:)

1. Mittlere Vertheilung des Luftdruckes und der Temperatur-Abweichung im Januar 1878.
2. „ „ „ „ „ „ „ „ „ Februar 1878.
3. „ „ „ „ „ „ „ „ „ März 1878.
4. Ortsveränderungen der barometrischen Minima und Maxima im Januar 1878, erste Hälfte.
5. „ „ „ „ „ „ „ Januar 1878, zweite Hälfte.
6. „ „ „ „ „ „ „ Februar 1878, erste Hälfte.
7. „ „ „ „ „ „ „ Februar 1878, zweite Hälfte.
8. „ „ „ „ „ „ „ März 1878, erste Hälfte.
9. „ „ „ „ „ „ „ März 1878, zweite Hälfte.
10. Synoptische Karte für den 3. Januar.
11. „ „ „ „ 4. Januar.
12. „ „ „ „ 9. Januar.
13. „ „ „ „ 11. Januar.
14. „ „ „ „ 6. Februar.
15. „ „ „ „ 7. Februar.
16. „ „ „ „ 9. Februar.
17. „ „ „ „ 10. Februar.
18. „ „ „ „ 11. Februar.
19. „ „ „ „ 13. Februar.
20. „ „ „ „ 17. Februar.
21. „ „ „ „ 20. Februar.
22. „ „ „ „ 10. März.
23. „ „ „ „ 11. März.
24. „ „ „ „ 19. März.
25. „ „ „ „ 20. März.
26. „ „ „ „ 22. März.
27. „ „ „ „ 23. März.
28. „ „ „ „ 24. März.

Digitized by Google

Mittlere Vertheilung des Luftdruckes und der Temperatur-Abweichung im Januar 1878.

—— Isobaren, —— thermische Isametralen.

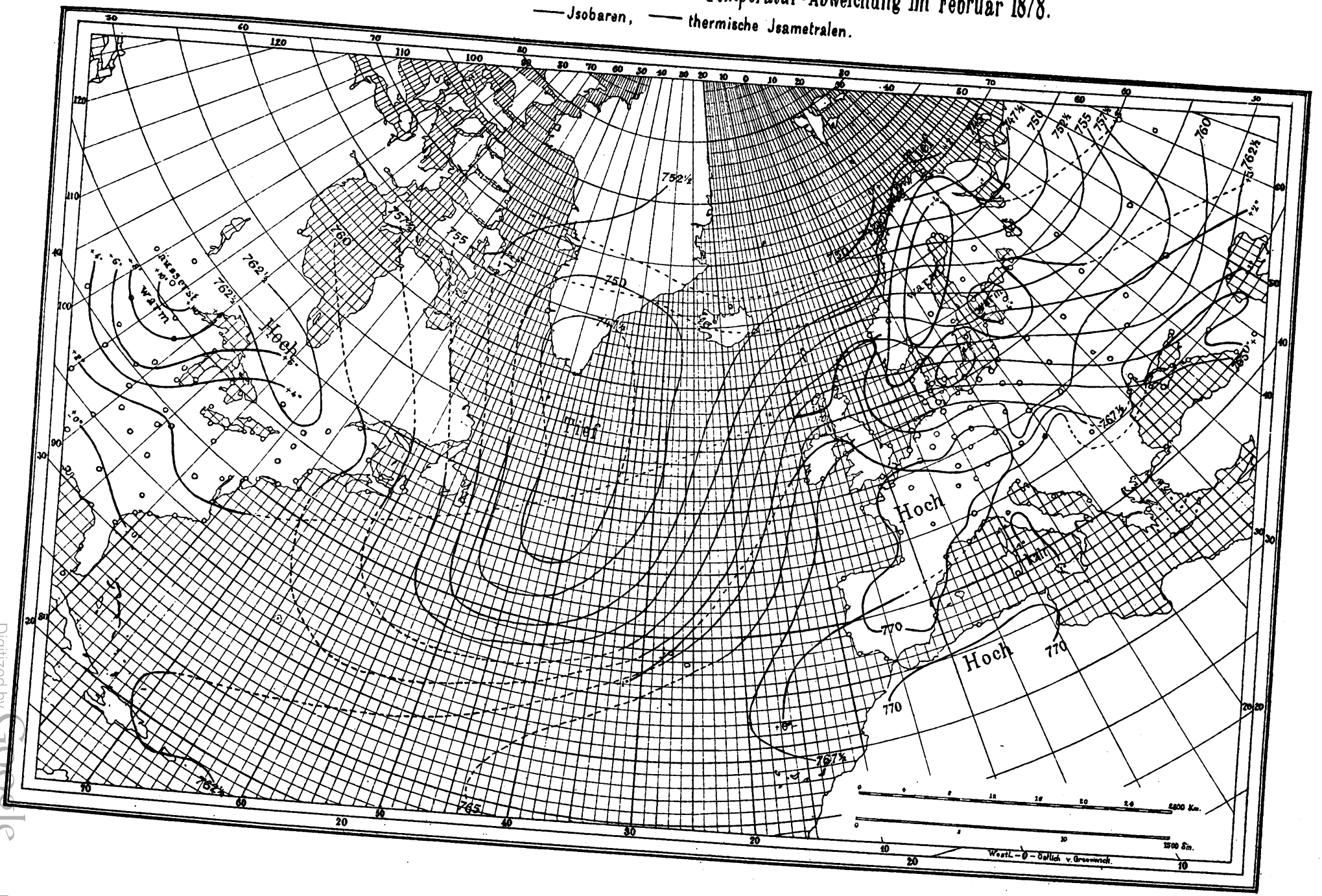


Digitized by Google

Digitized by Google

Mittlere Vertheilung des Luftdruckes und der Temperatur-Abweichung im Februar 1878.

—— Isobaren, —— thermische Isametralen.

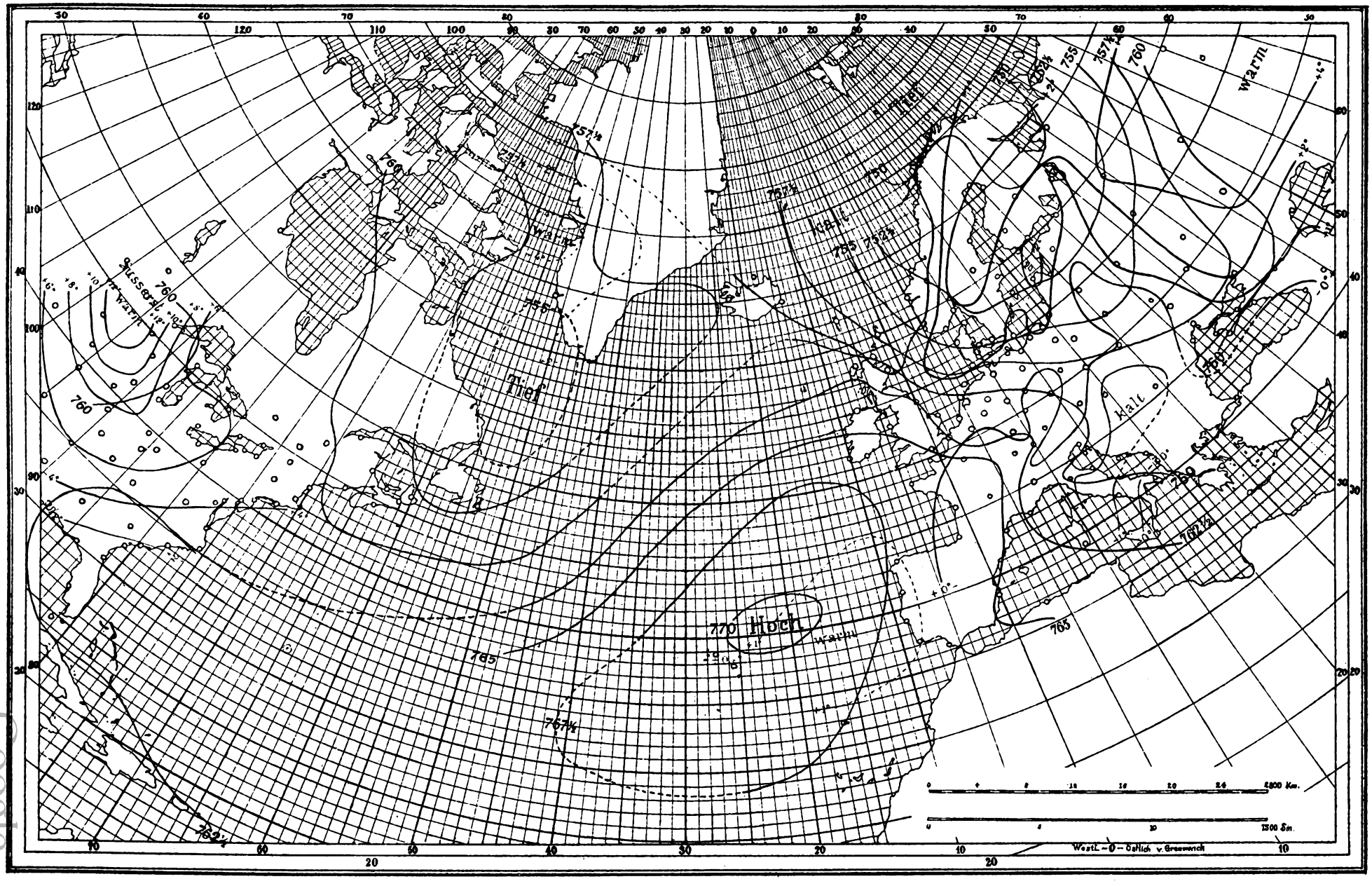


Digitized by Google

Digitized by Google

Mittlere Vertheilung des Luftdruckes und der Temperatur-Abweichung im März 1878.

—— Isobaren, —— thermische Isametralen.

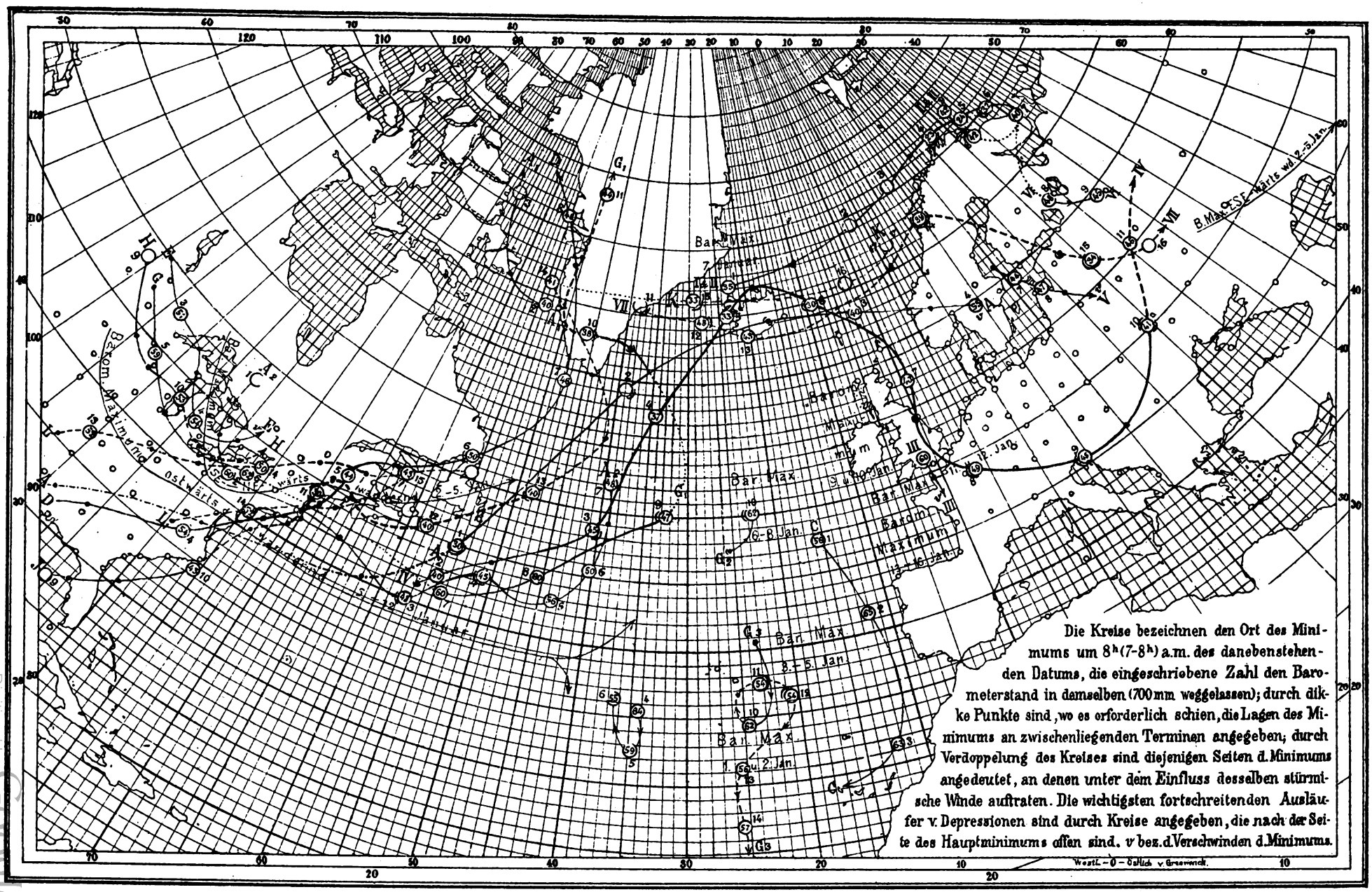


Digitized by Google

Digitized by Google

Ortsveränderungen der barometrischen Minima und Maxima im Januar 1878, erste Hälfte.

—— Bahnen der barom. Minima in der ersten Dekade, ----- desgl. in der zweiten Dekade.



Synonymik

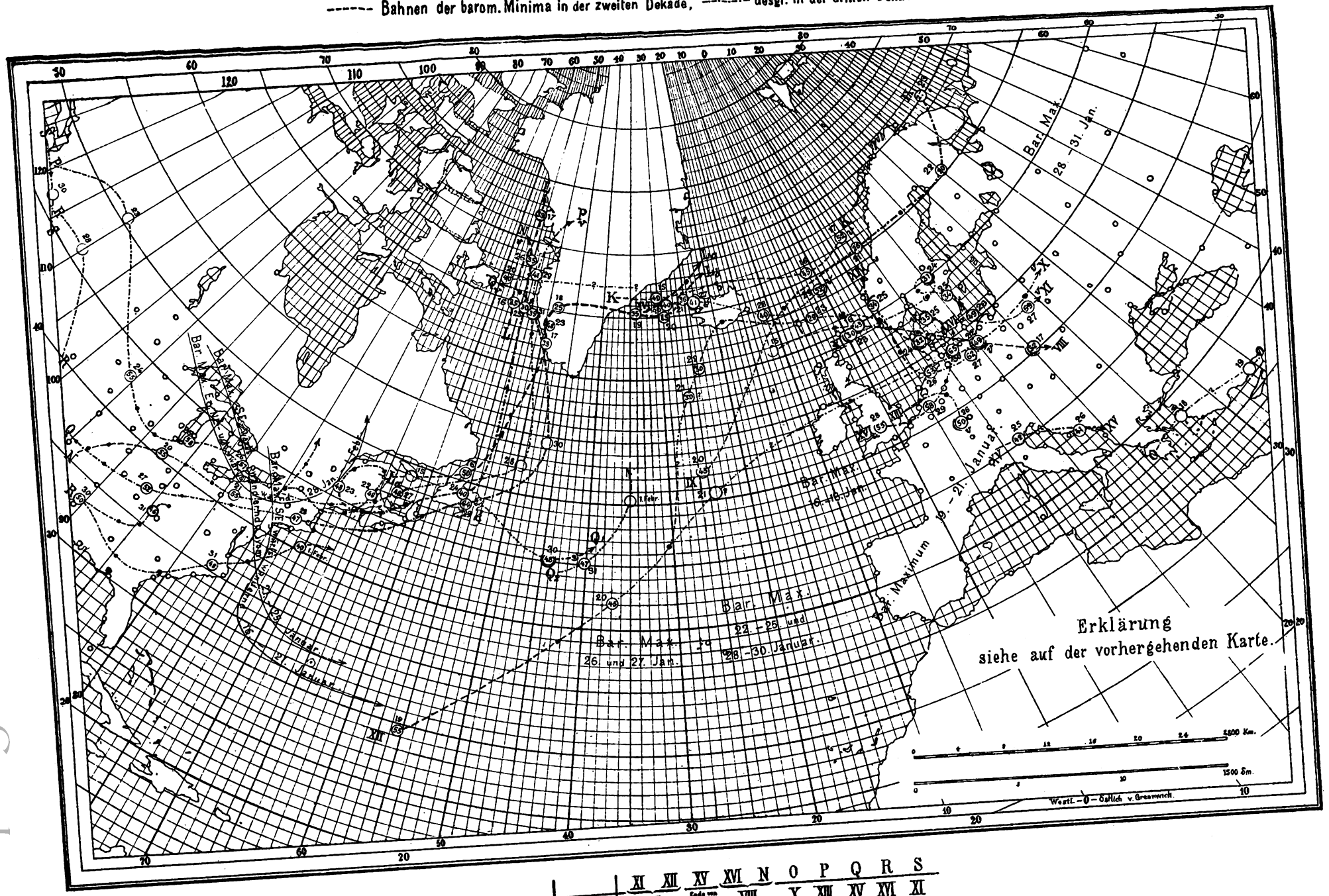
	A	A₁ u. A₂	B	C	D	E	G	G₁	G₂	G₃	H	J	K	L	L₁	M	I u. II	IV	VI	VII	VIII
Internat. Track Chart	Dez XV	III Anf.	I	—	IV	V	VI	Anf.	—	—	XVII	ohne №		VII		IX	II	III z Th.	II	VI z Th.	VII
A.M.W.R.	Dez XV	—	—	—	II	I	III	—	—	—	VI	IV	—	VII		—	—	—	—	—	—

Digitized by Google

Digitized by Google

Ortsveränderungen der barometrischen Minima und Maxima im Januar 1878, zweite Hälfte.

------ Bahnen der barom. Minima in der zweiten Dekade, ——·——·—— desgl. in der dritten Dekade.



Synonymik

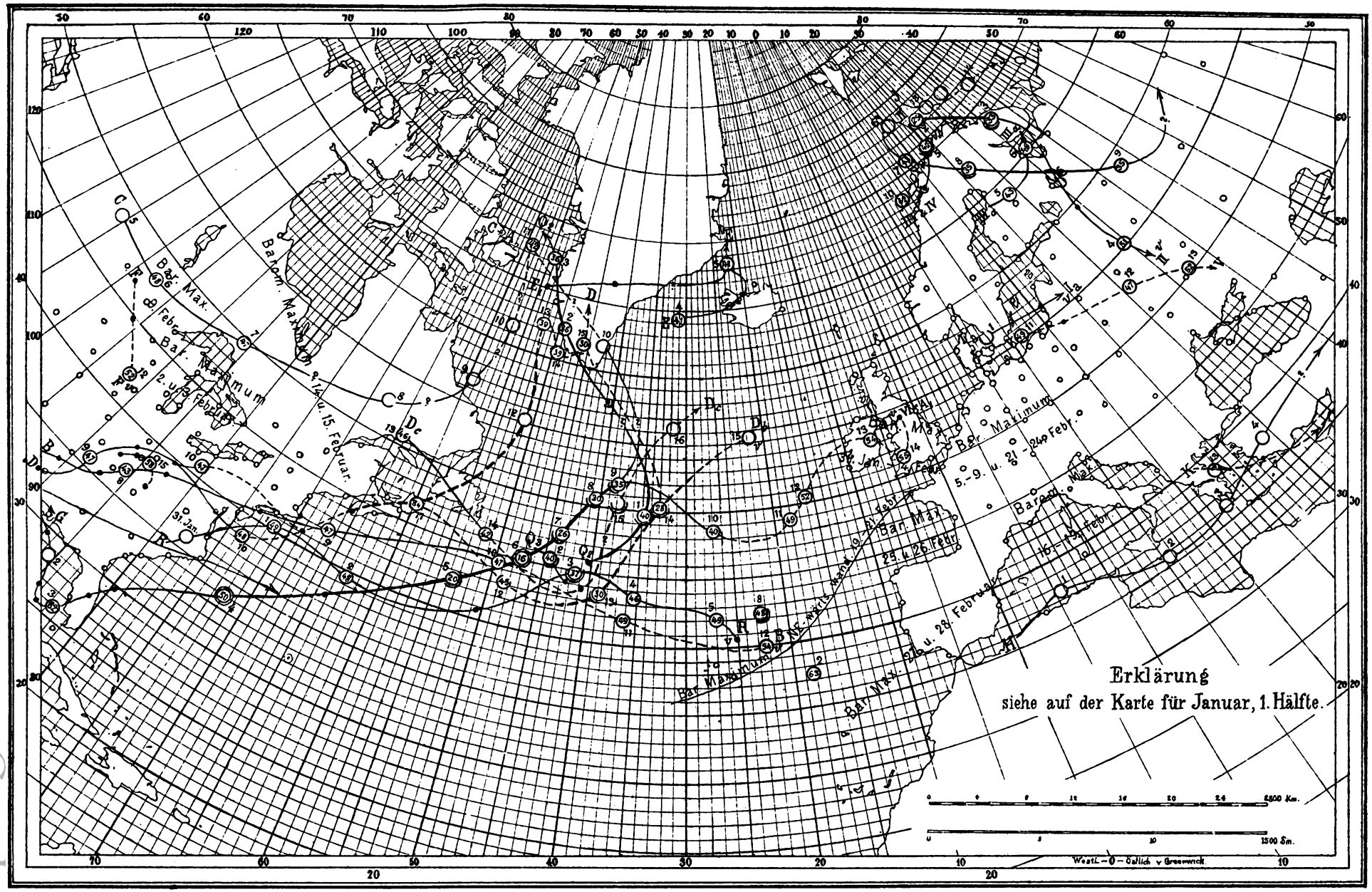
	XI	XII	XV	XVI	N	O	P	Q	R	S
Internat. Track Chart	XII		Ende von XII	VIII		X	XII	XV	XVI	XI
A.M.W.R.	–	–	–	–	VIII	–	X	XI	XII	–

Digitized by Google

Digitized by Google

Ortsveränderungen der barometrischen Minima und Maxima im Februar 1878, erste Hälfte.

——— Bahnen der barom. Minima in der ersten Dekade, ------ desgl. in der zweiten Dekade.



Synonymik		II	III	IIIa	IV	V	A	A1	VI	B	C	D	E	F	G	G1	H	I	K
	Internat. Track Chart.	IV		II		IX		III		VI		VII	II	fehlt	VIII	fehlt	I	XI	X
	A.M.W.R.	–	–	–	–	–	I	–	II	III		IV	–	–	V	fehlt	–	–	–

aus dem Januar herübergenommen.

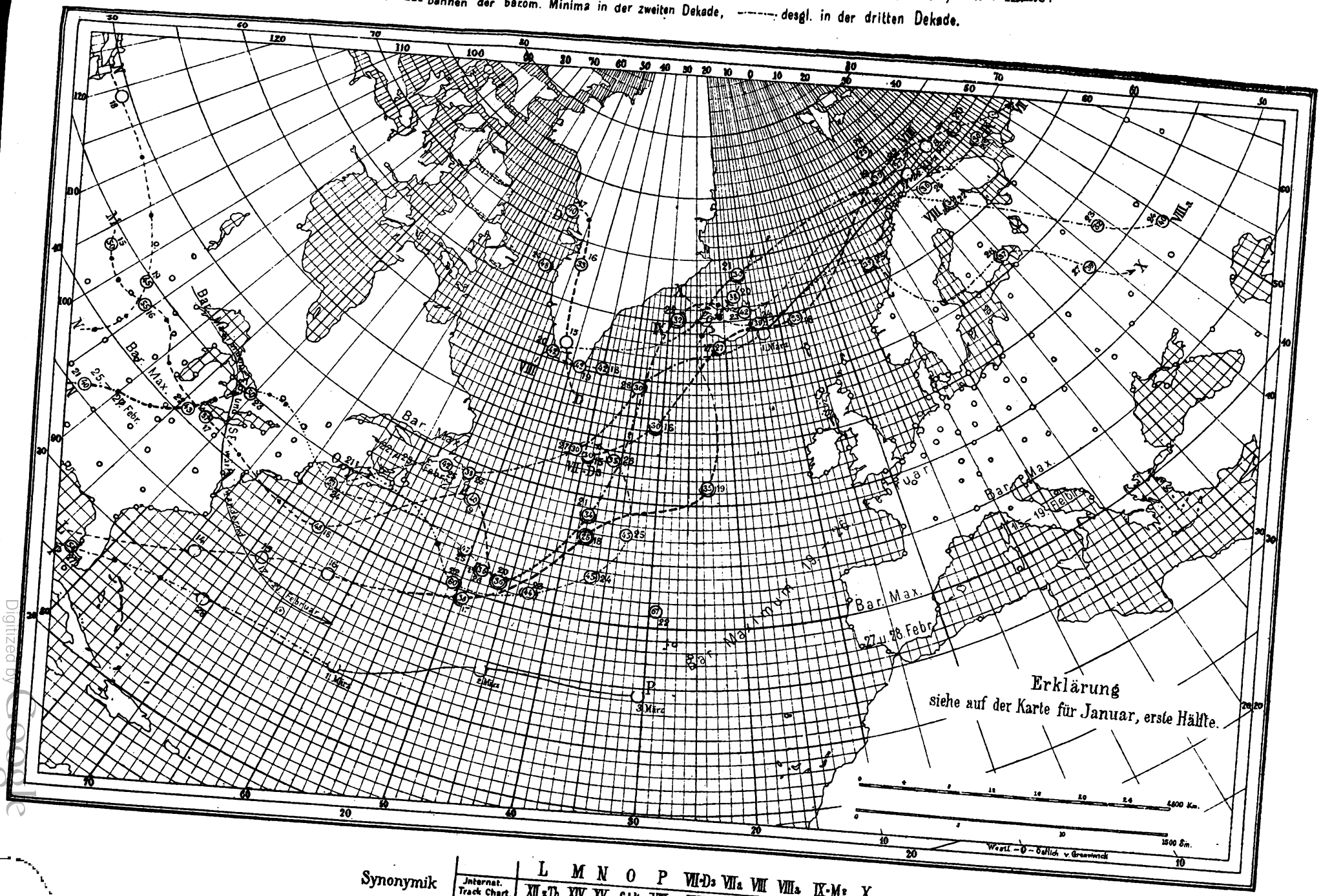
Q1	Q2	Q3	R
fehlt	fehlt	theilw. II	II
–	–	–	–

Digitized by Google

Digitized by Google

Ortsveränderungen der barometrischen Minima und Maxima im Februar 1878, zweite Hälfte.

------ Bahnen der barom. Minima in der zweiten Dekade, ------ desgl. in der dritten Dekade.



Synonymik

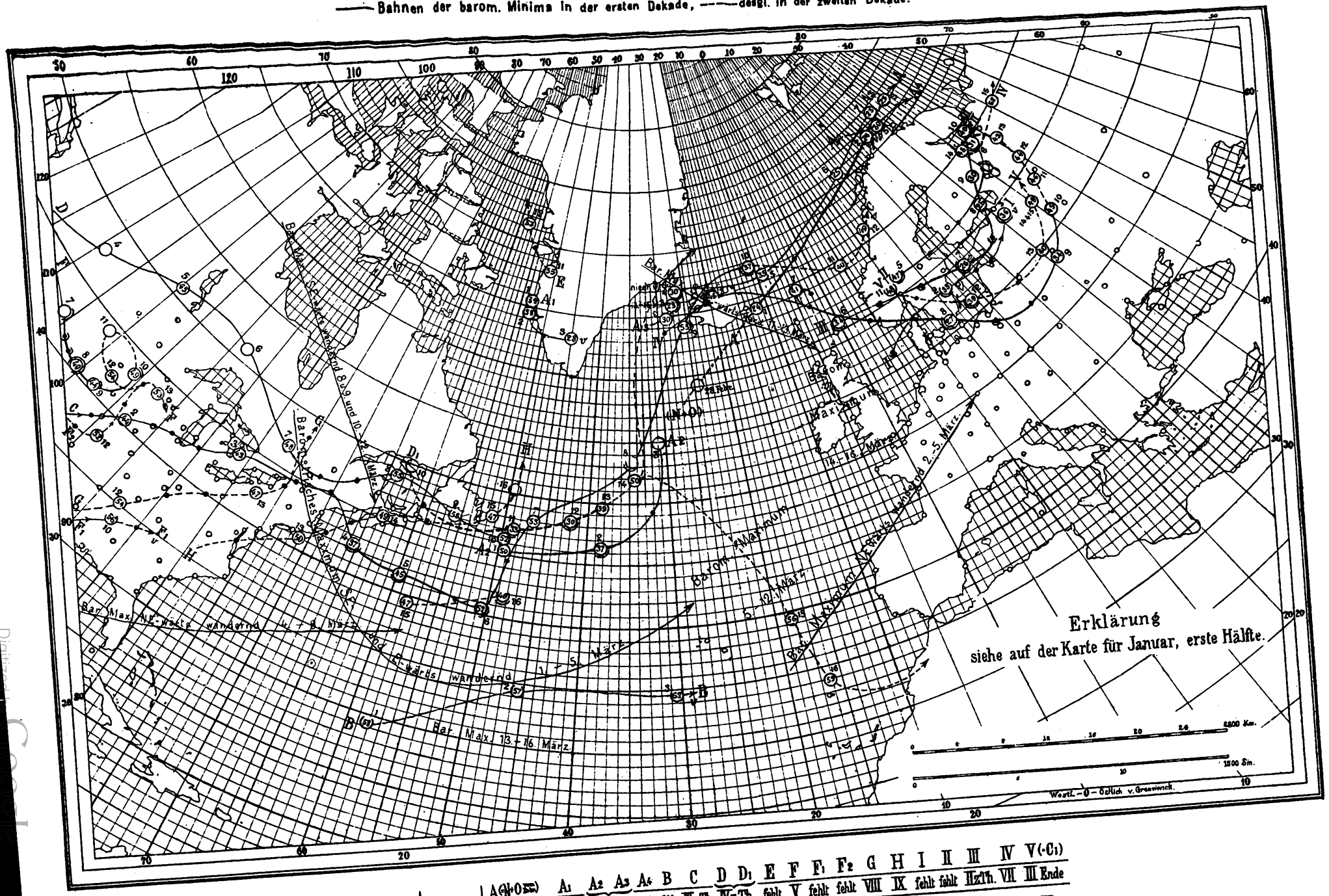
	L	M	N	O	P	VII-D?	VIIa	VIII	VIIIa	IX-M?	X
Internat. Track Chart.	XII z.Th.	XIV	XV	fehlt	XIII	VII	fehlt	fehlt	XII z.Th.	XIV z.Th.	XIV Ende
A.M.W.B.	VII	IX	XI	fehlt	XII	—	—	—	—	—	—

Digitized by Google

Digitized by Google

Ortsveränderungen der barometrischen Minima und Maxima im März 1878, erste Hälfte.

——— Bahnen der barom. Minima in der ersten Dekade, – – – – desgl. in der zweiten Dekade.

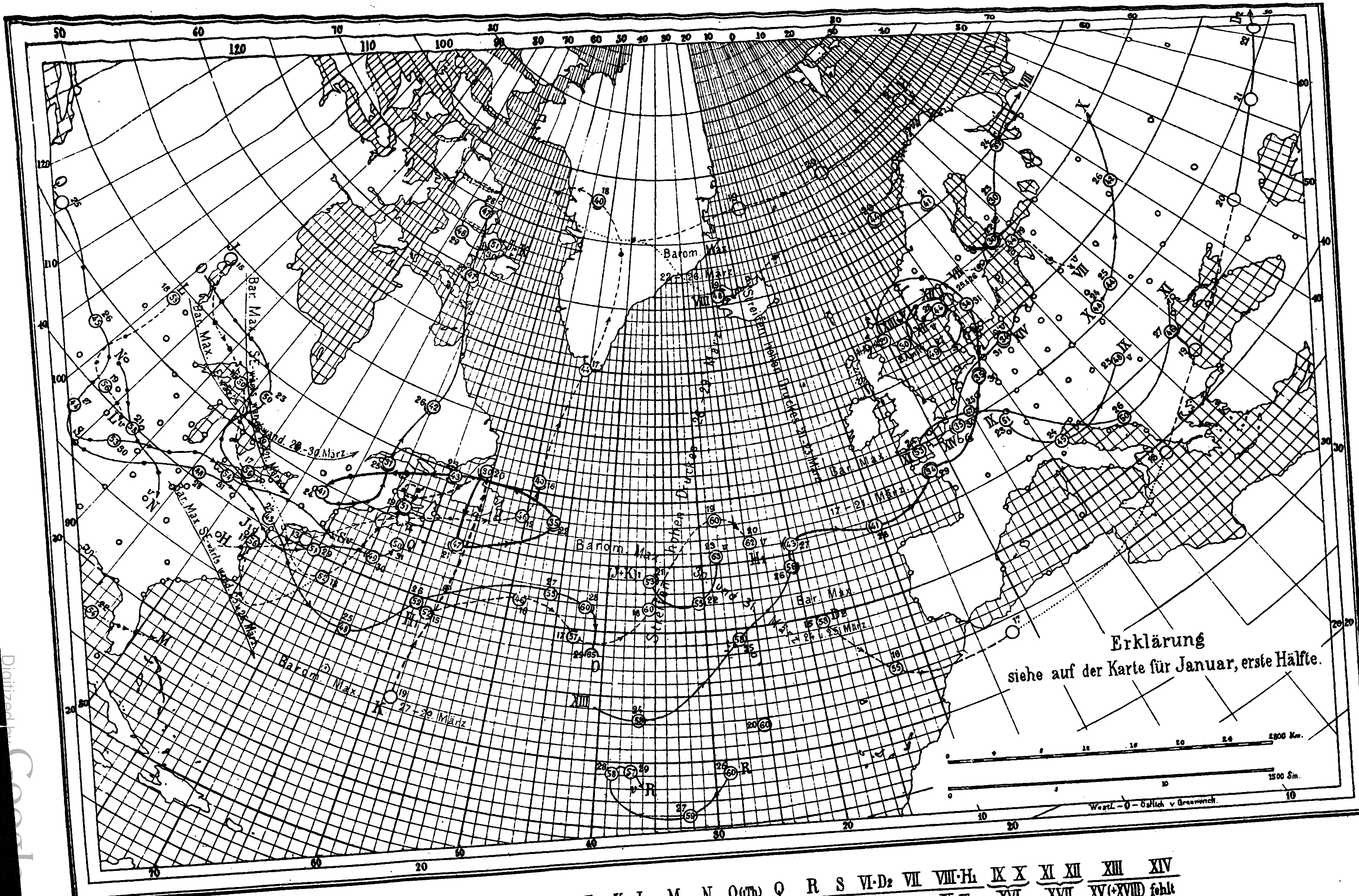


Synonymik																				
	Internat. Track Chart.	A(+O)	A1	A2	A3	A4	B	C	D	D1	E	F	F1	F2	G	H	I	II	III	IV	V(-C1)
	A.M.W.R.	I. Theil	fehlt	II. Theil	fehlt	fehlt	III. Th.	IV. Th.			fehlt	V	fehlt	fehlt	VIII	IX	fehlt	fehlt	II. Th.	VII	III. Ende
		—	—	—	—	—	I	IV	VI	—	III	V	VII	VIII	IX	—	—	—	—	—	—

Digitized by Google

Ortsveränderungen der barometrischen Minima und Maxima im März 1878, zweite Hälfte.

------ Bahnen der barom. Minima in der zweiten Dekade, ——— desgl. in der dritten Dekade.



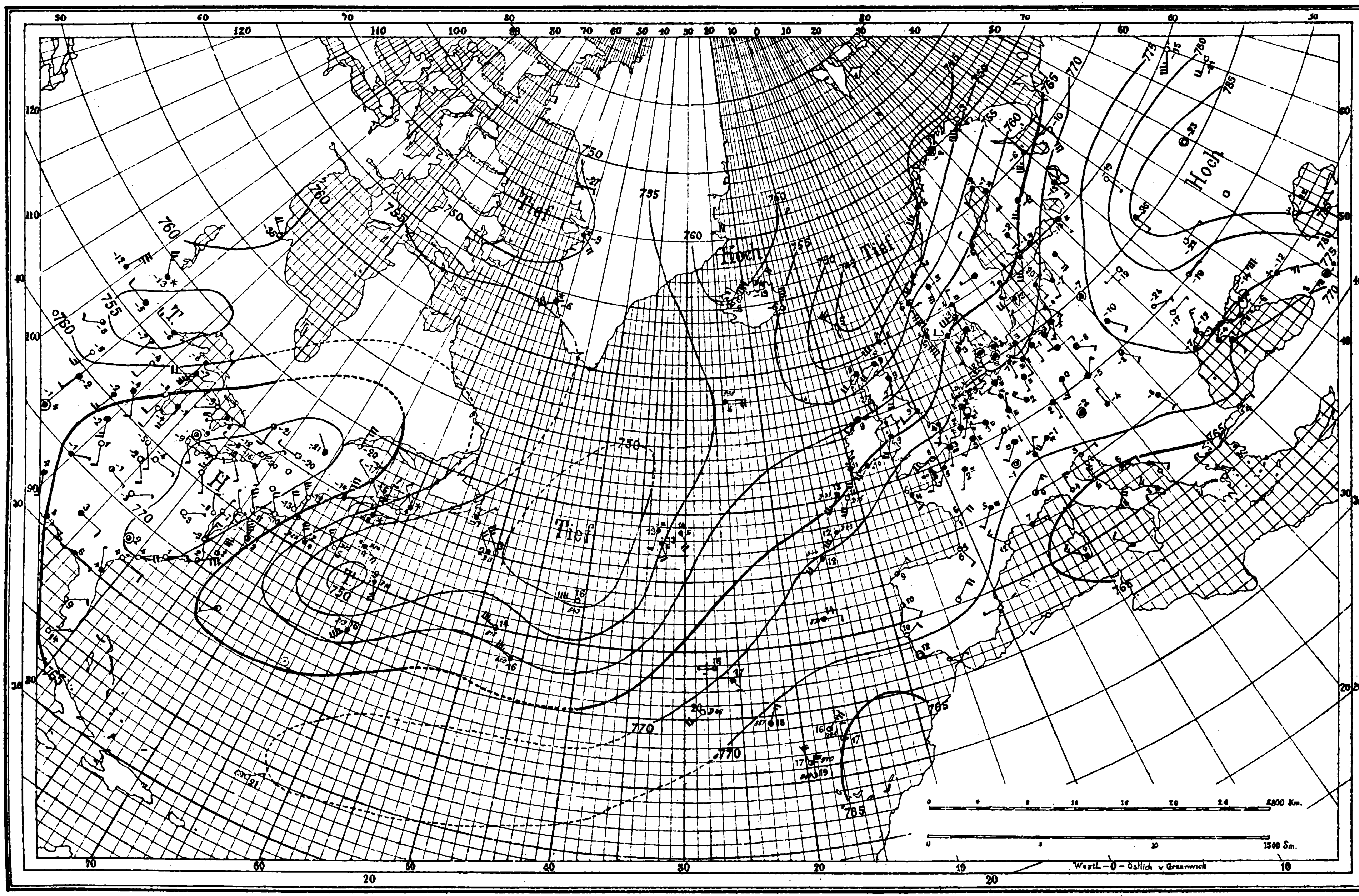
Synonymik	H	H1	J	J+K	(J+K)1	K	L	M	N	O(iTh)	Q	R	S	VI·D2	VII	VIII·H1	IX X	XI XII	XIII	XIV
Internat. Track Chart.	IX	fehlt	XI		fehlt	fehlt	fehlt	XIII	fehlt	XIV	XIX	fehlt	fehlt	IV	fehlt	IX z Th.	XVI	XVII	XV(+XVIII)	fehlt
A.M.W.R.	IX	—	X	XV	—	—	XII	XIII	XIV	XV	XVI	—	XVII	—	—	—	—	—	—	—

Digitized by Google

Digitized by Google

Tag: 3ten
Monat: Januar
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 3. Januar 8h am.

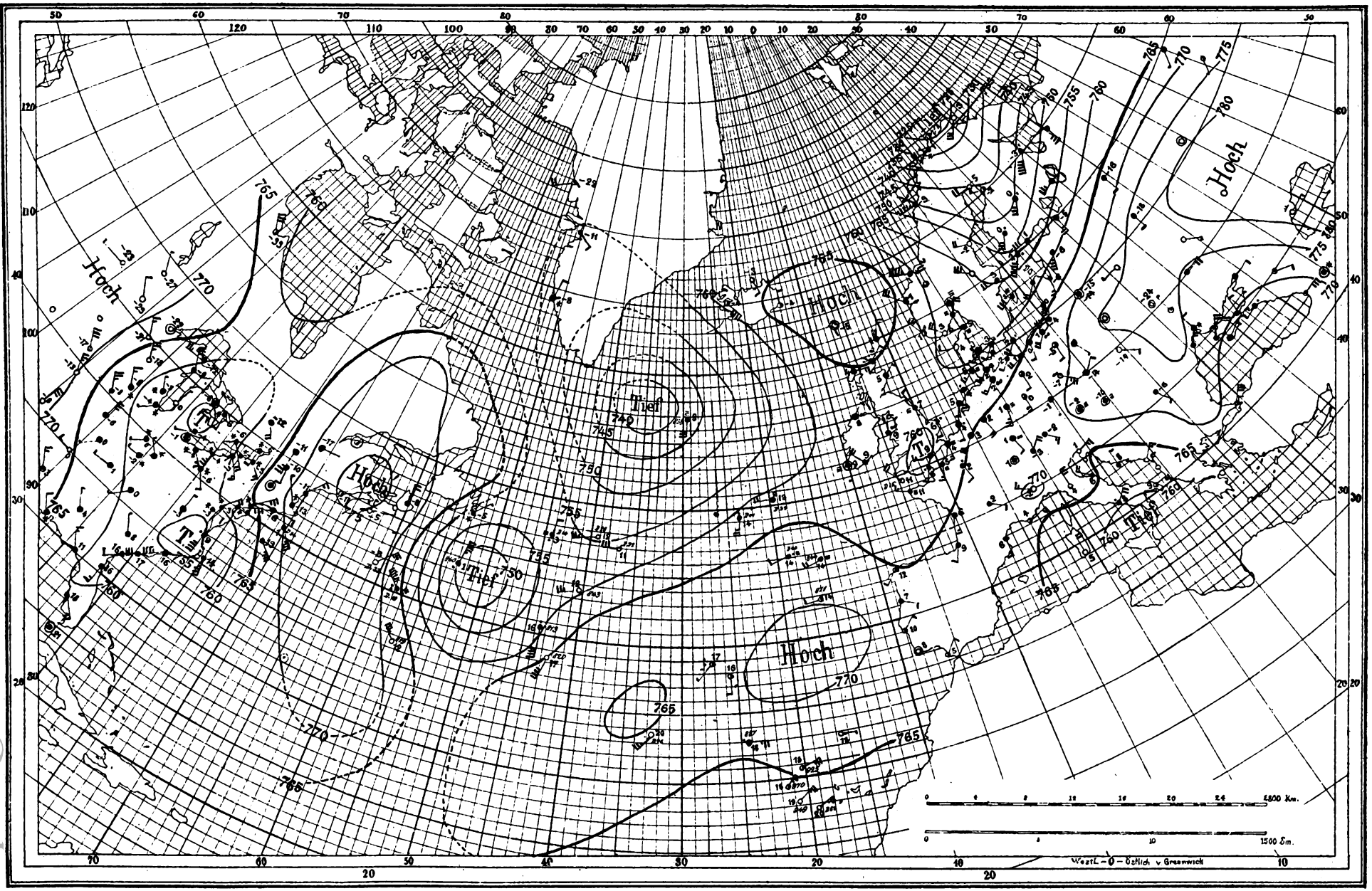


Digitized by Google

Digitized by Google

Tag: 4 cen
Monat: Januar
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 4. Januar 8h a.m.

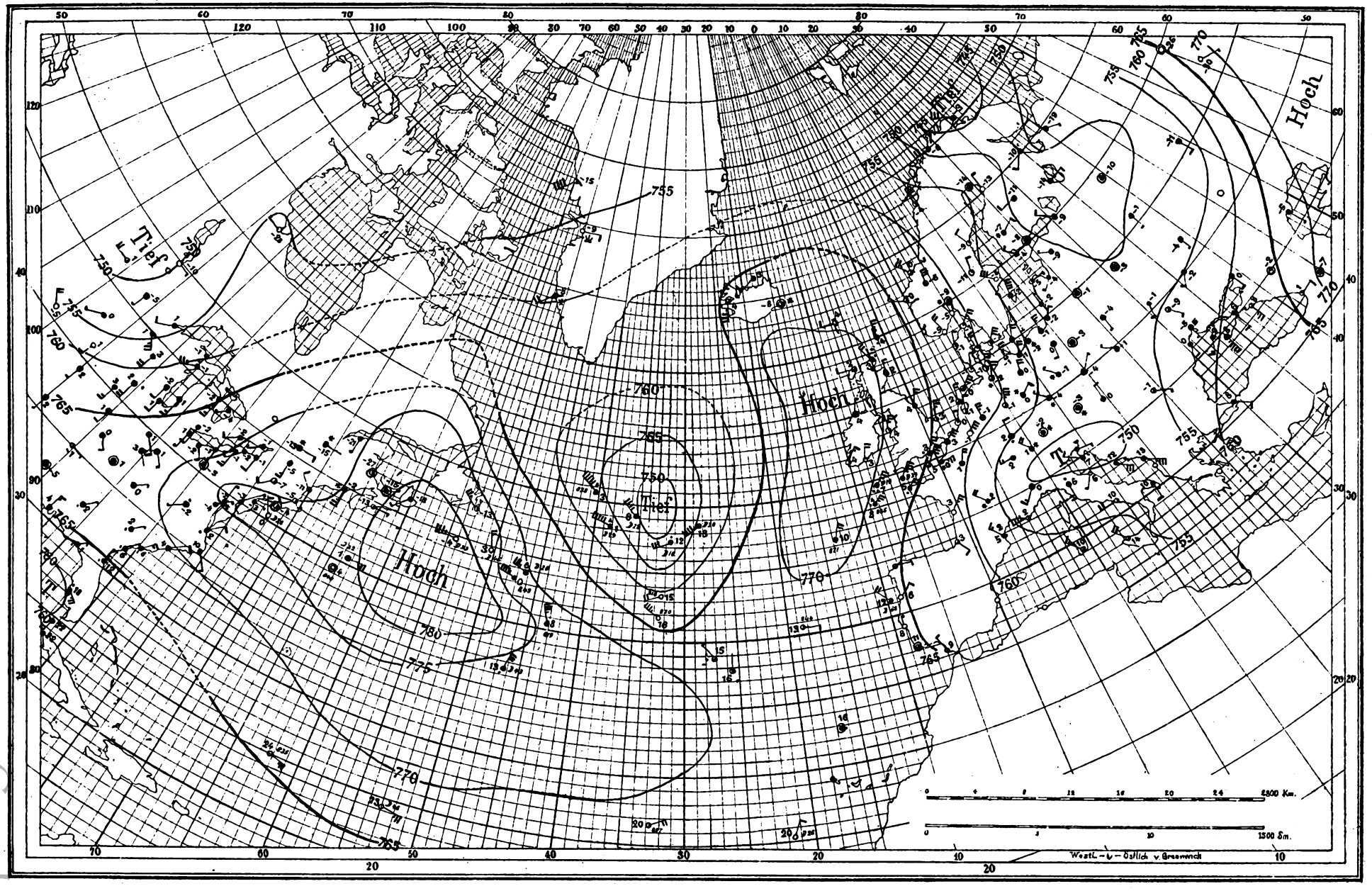


Digitized by Google

Digitized by Google

Tag: 9ten
Monat: Januar
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 9. Januar 8h a.m.

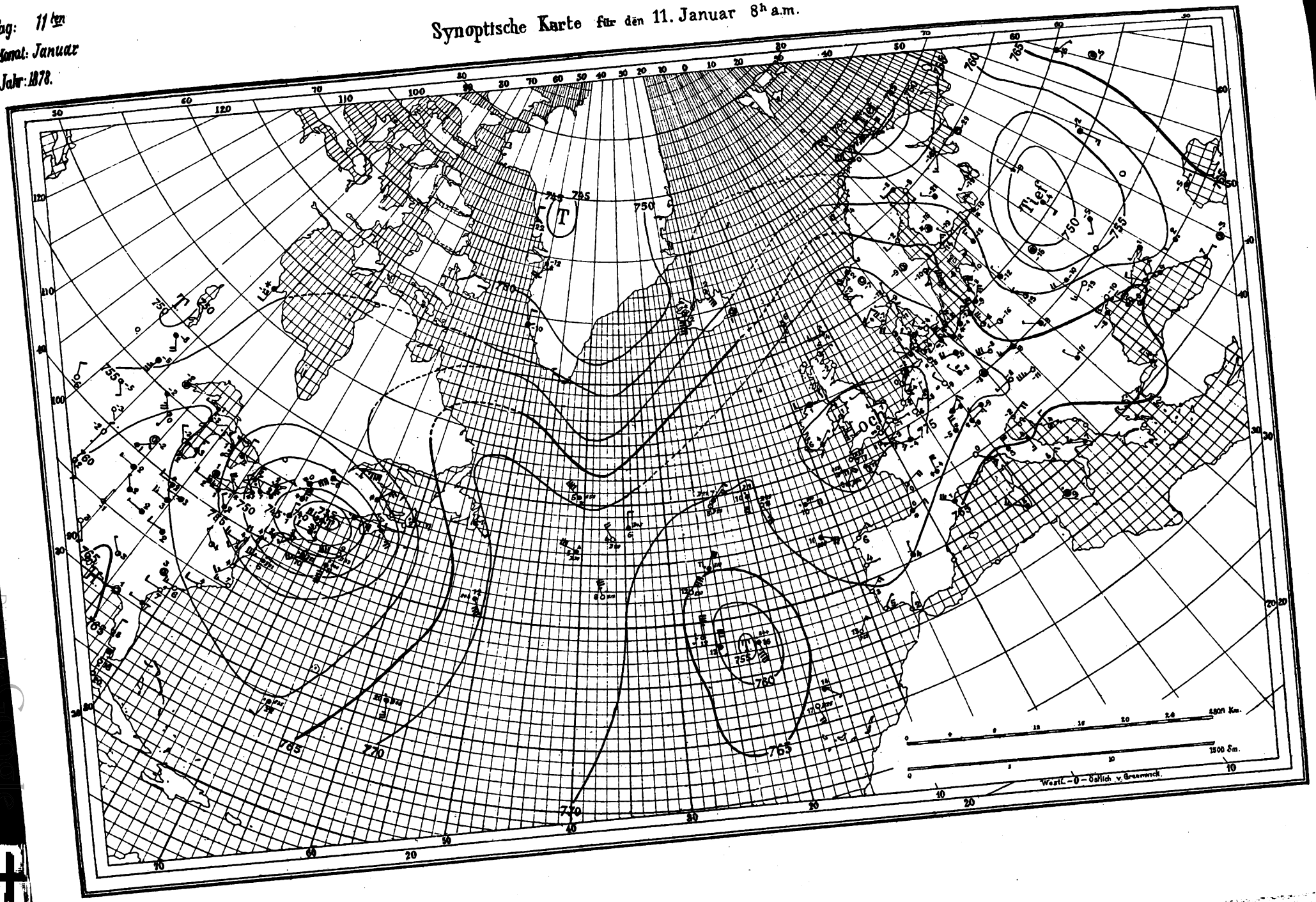


Digitized by Google

Digitized by Google

Tag: 11ten
Monat: Januar
Jahr: 1878.

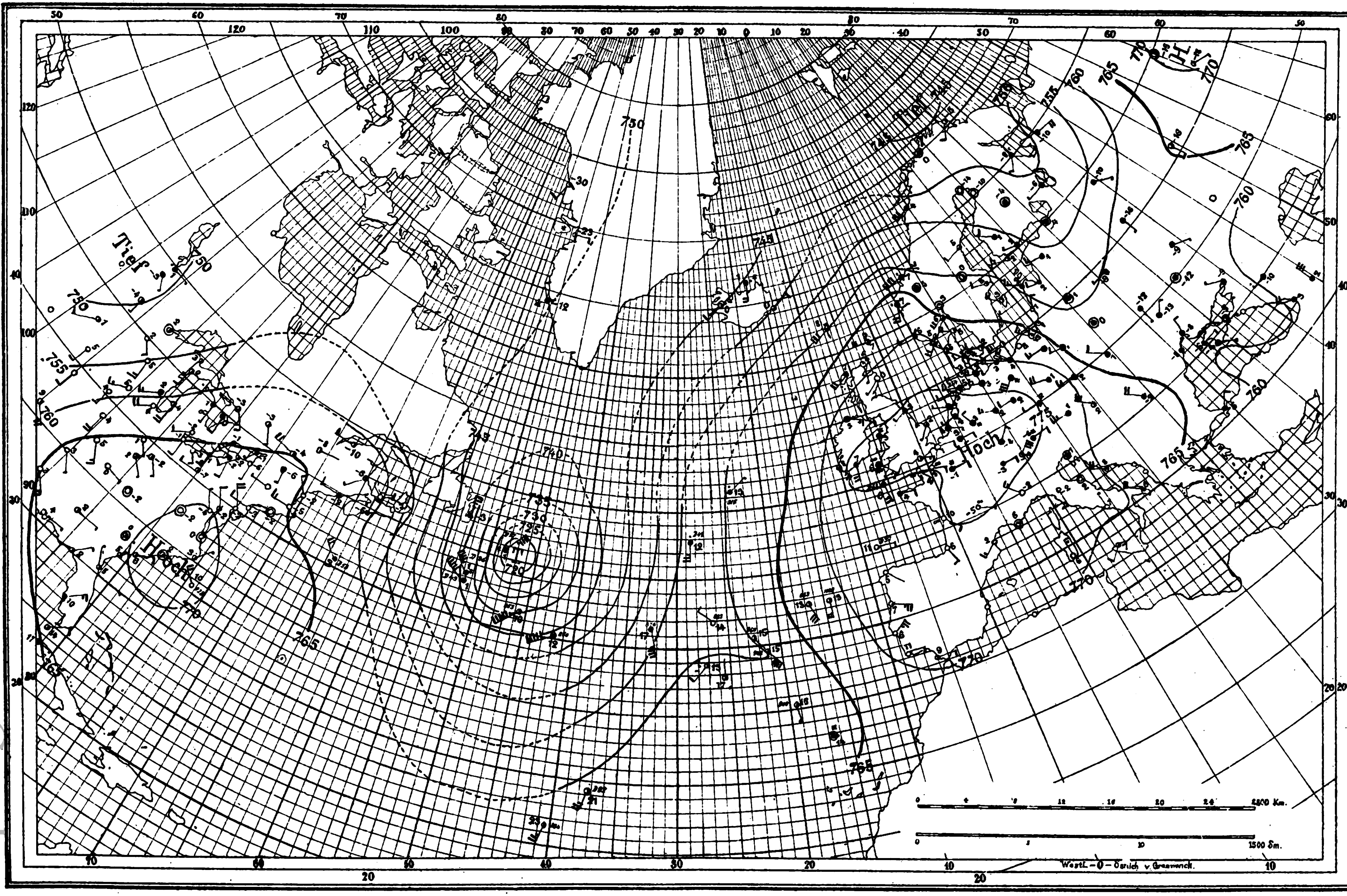
Synoptische Karte für den 11. Januar 8h a.m.



Digitized by Google

Tag: 6ten
Monat: Februar
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 6. Februar 8h a.m.

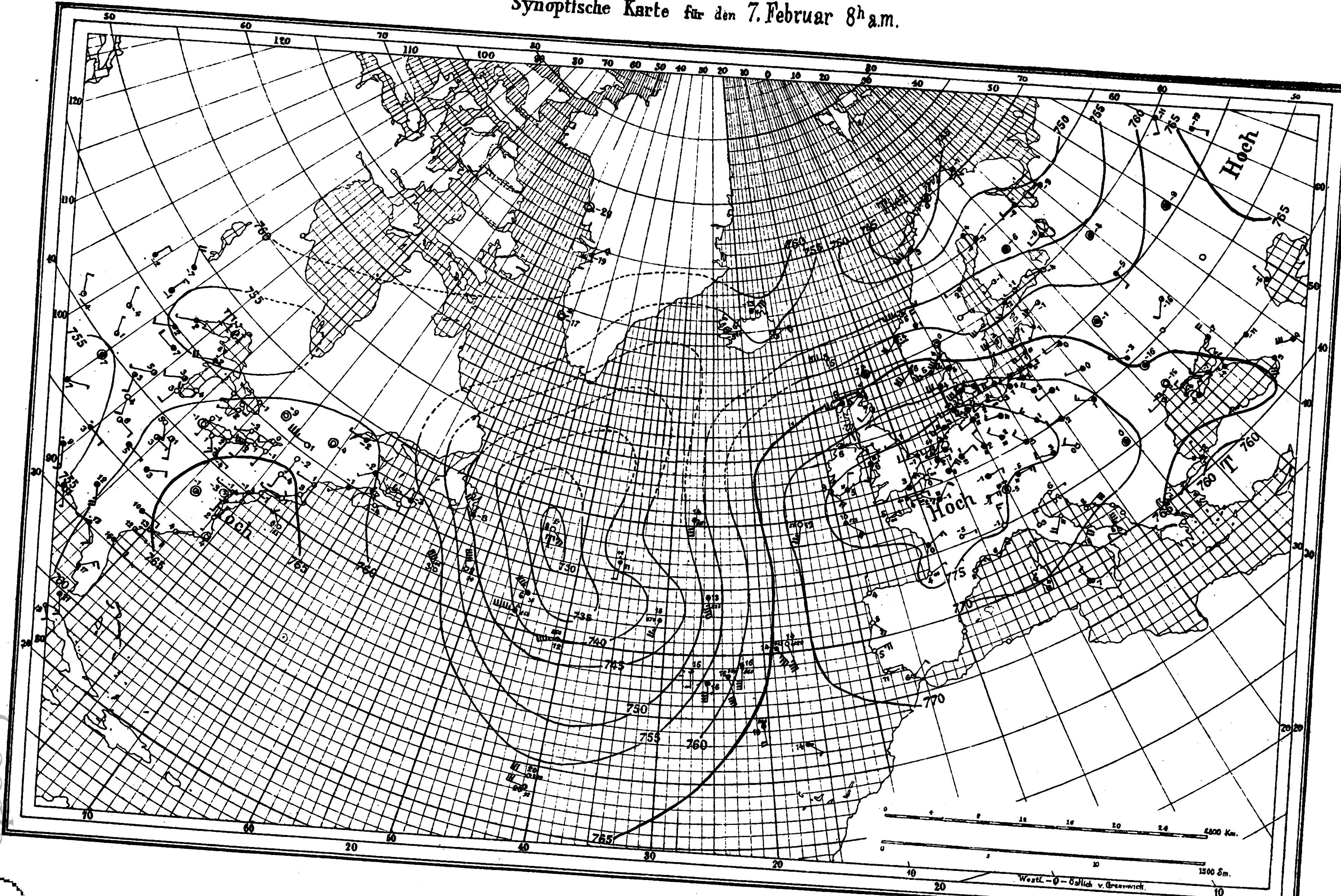


Digitized by Google

Digitized by Google

Tag: 7ten
Monat: Februar
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 7. Februar 8h a.m.

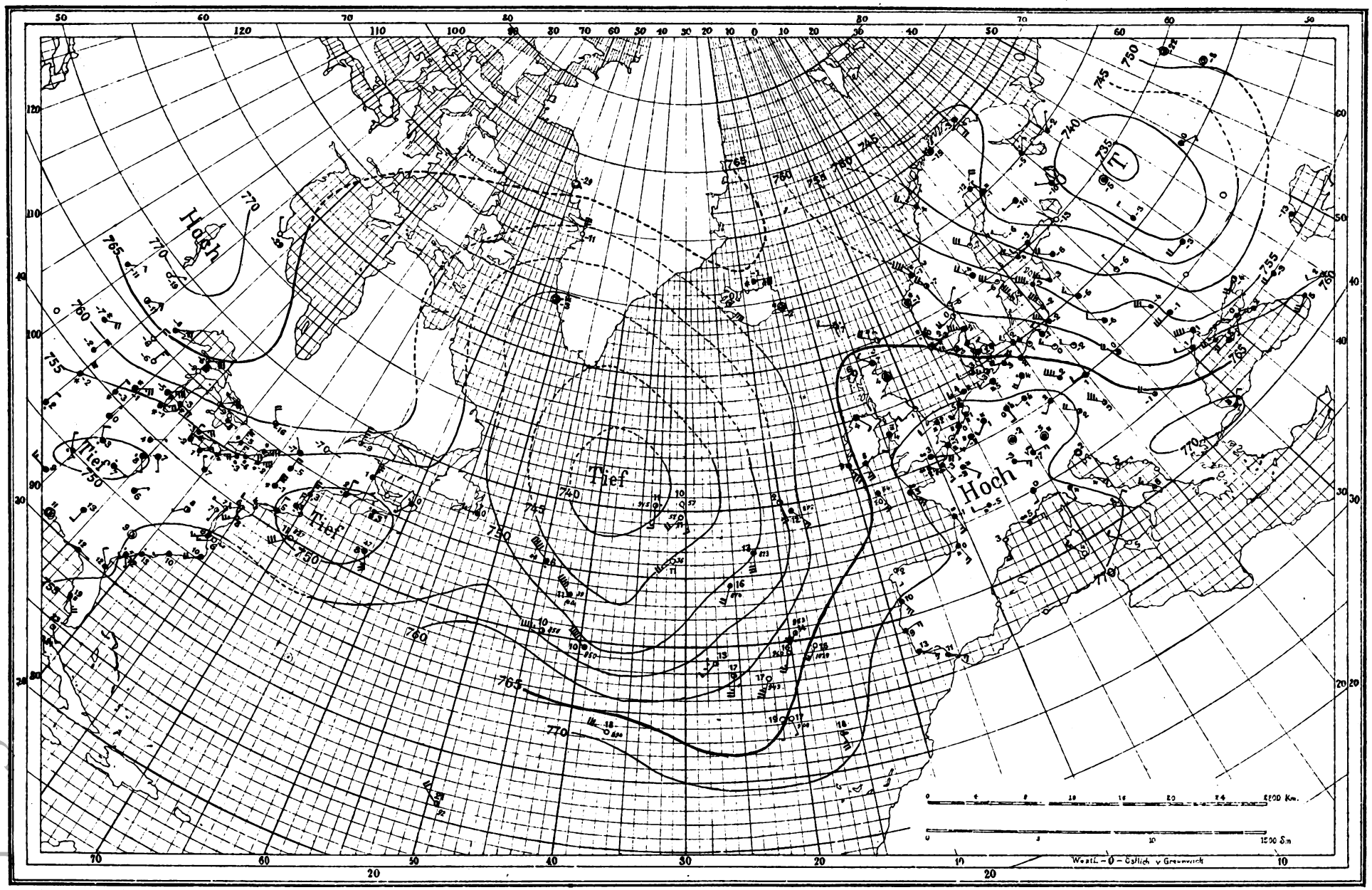


Digitized by Google

Digitized by Google

Tag: 9ten
Monat: Februar
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 9. Februar 8h a.m.

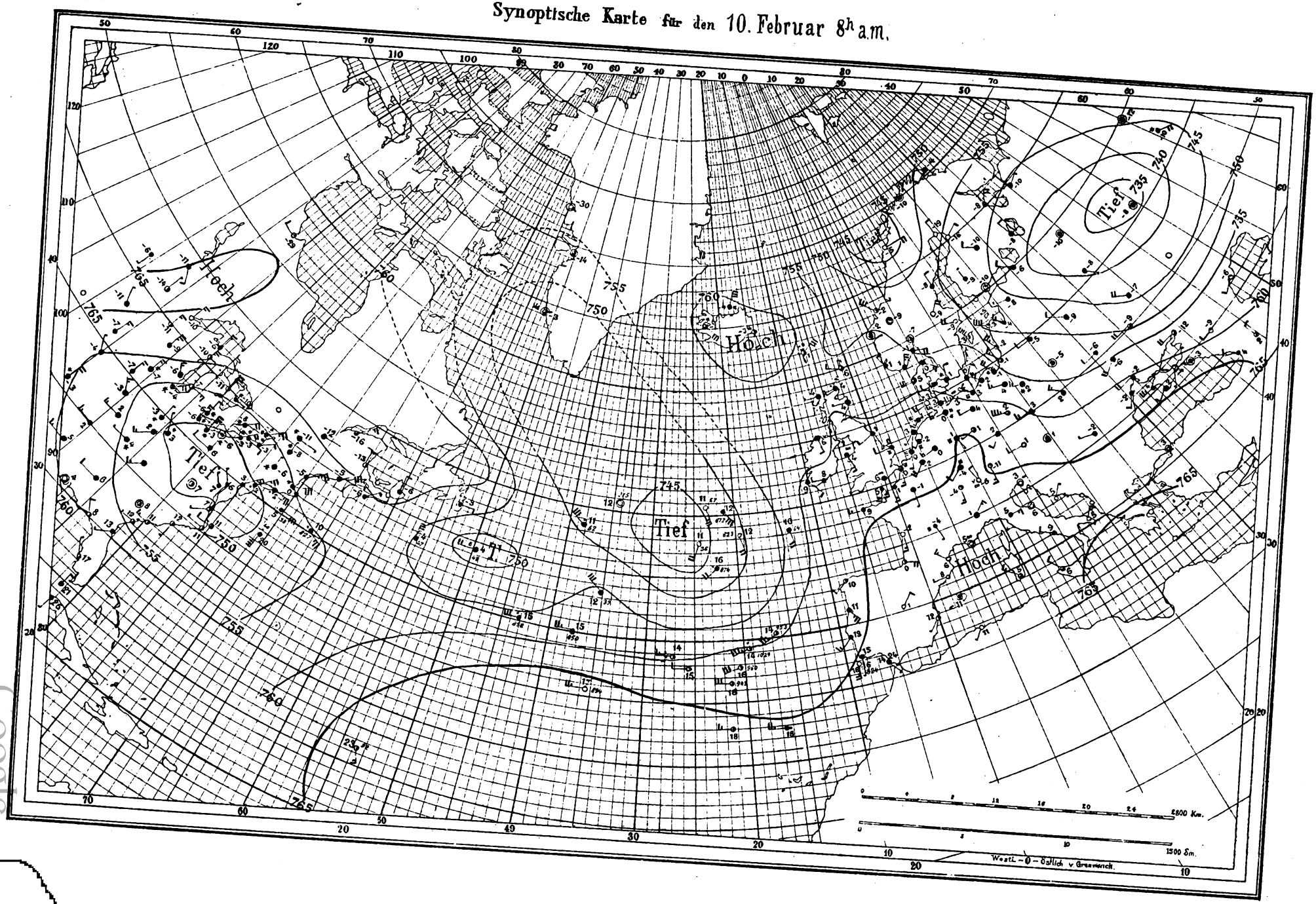


Digitized by Google

Digitized by Google

Tag: 10ten
Monat: Februar
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 10. Februar 8h a.m.



Digitized by Google

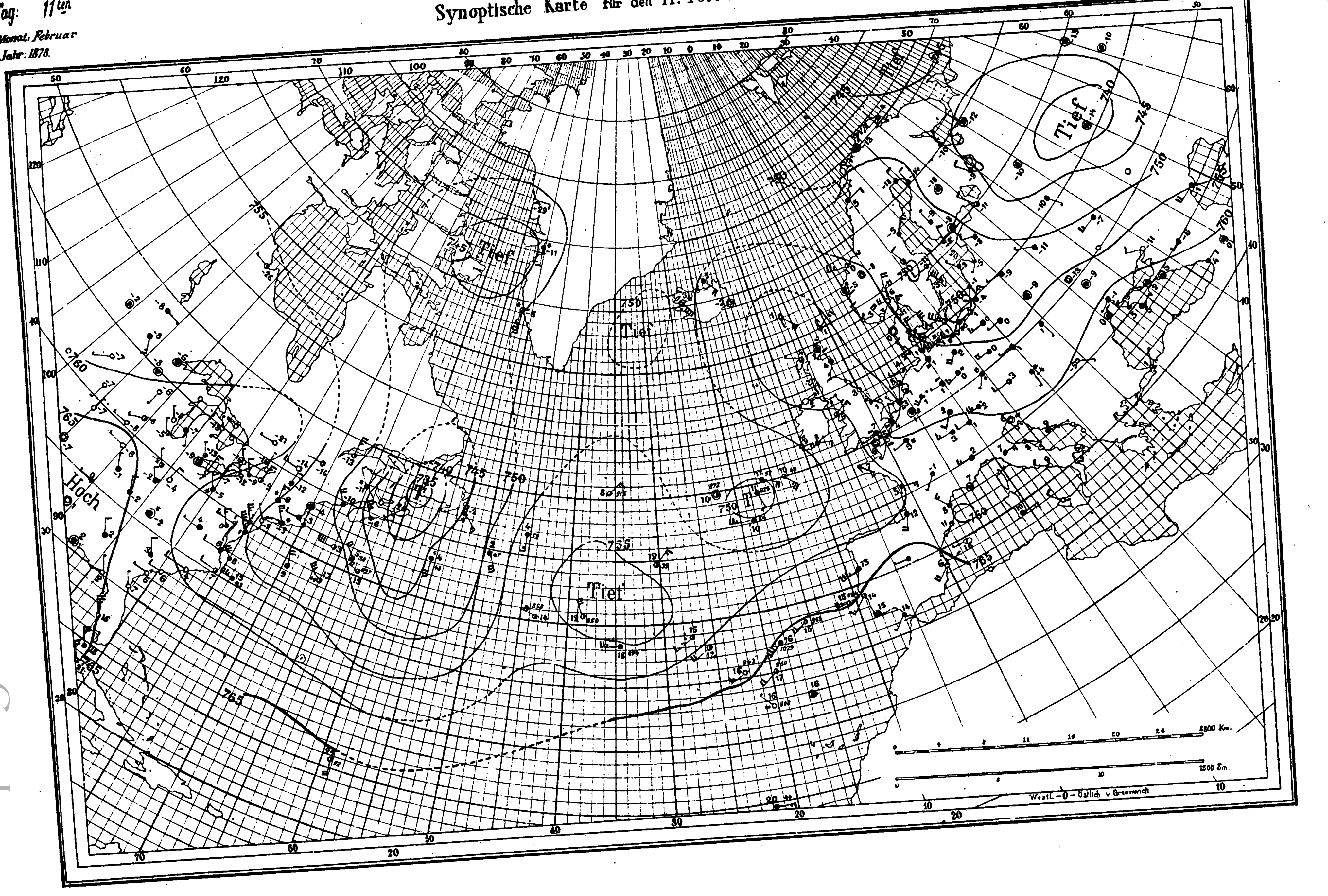
Digitized by Google

Tag: 11ten

Monat: Februar

Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 11. Februar 8h a.m.

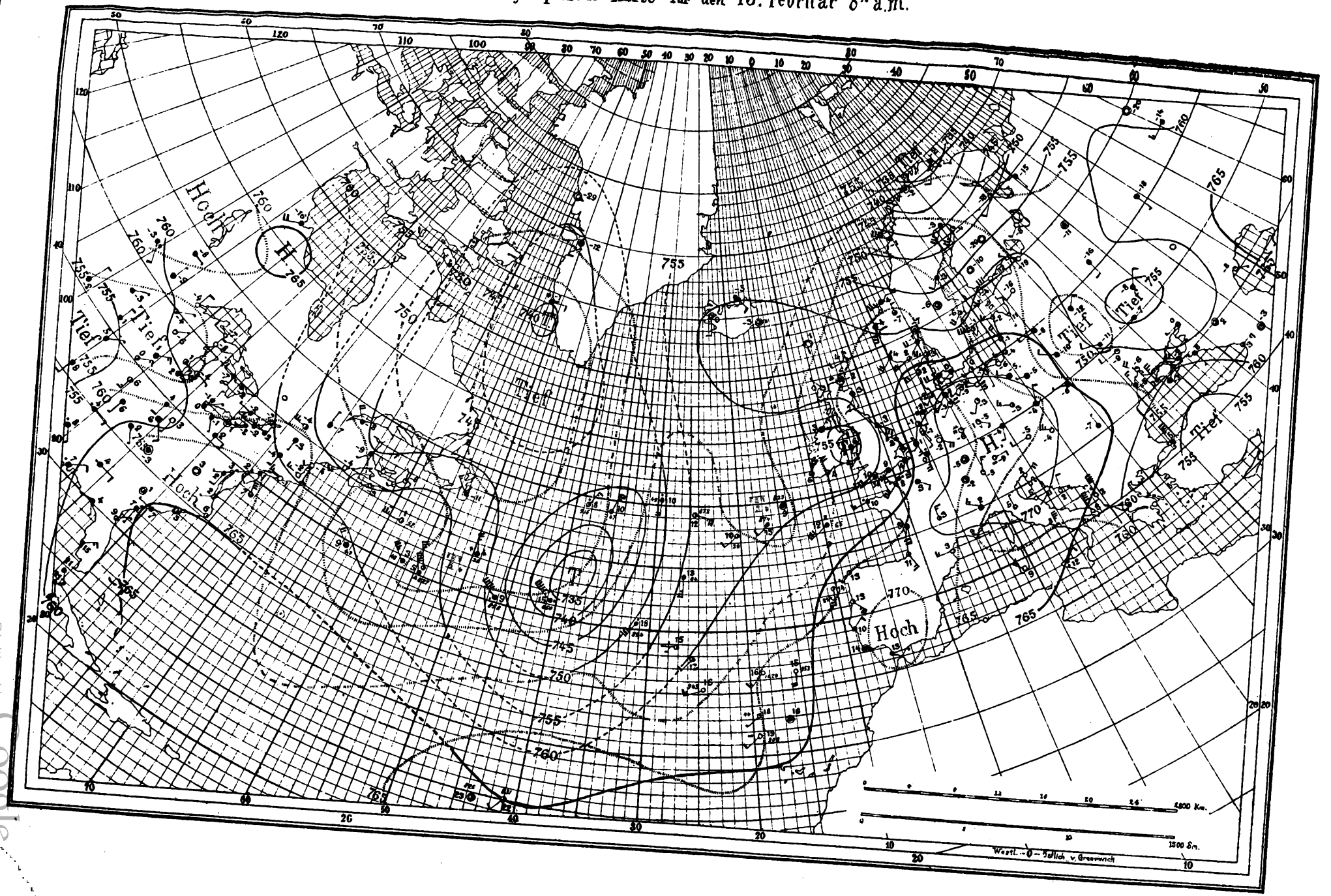


Digitized by Google

Digitized by Google

Tag: 13ten
Monat: Februar
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 13. Februar 8h a.m.

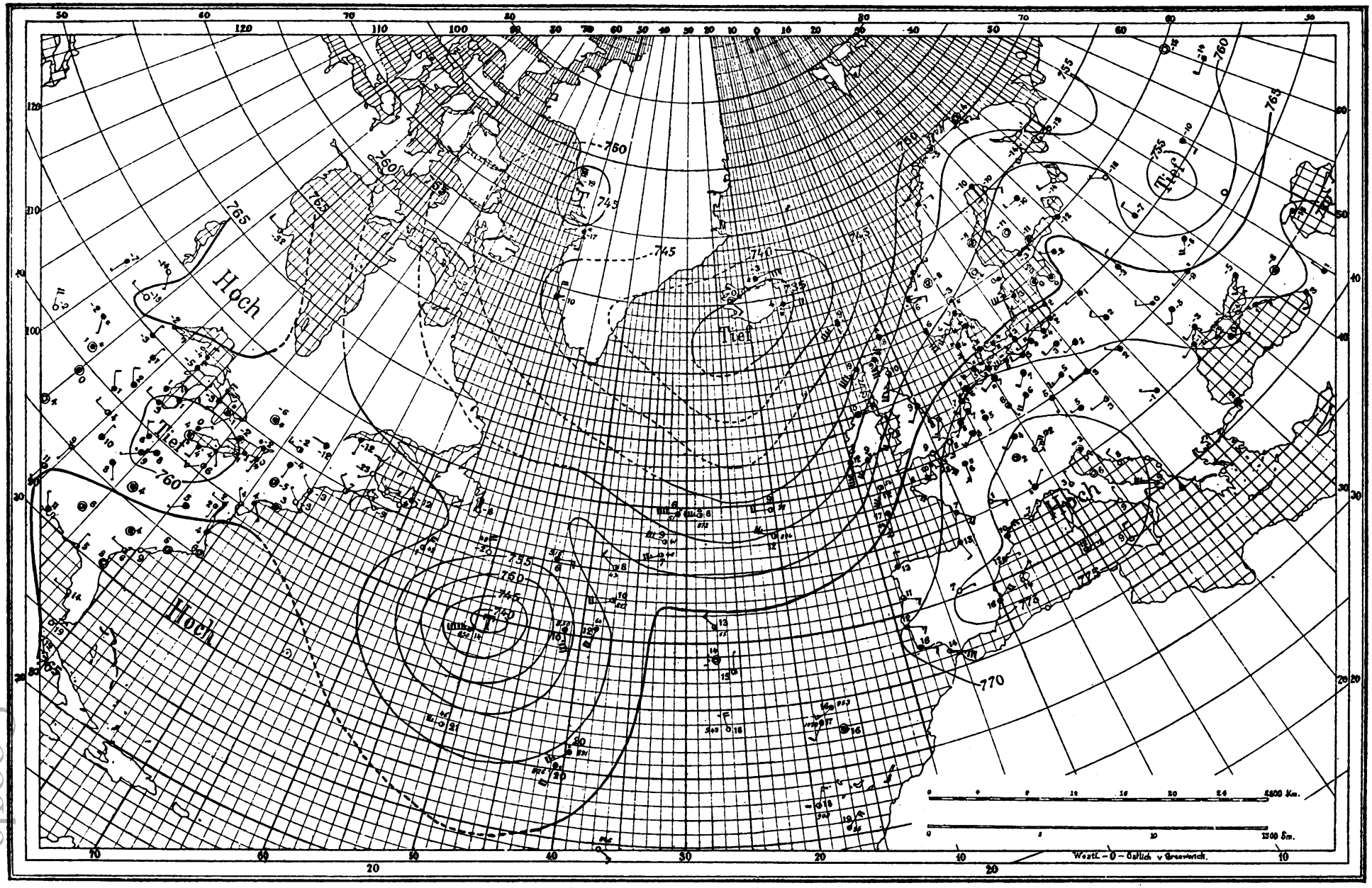


Digitized by Google

Digitized by Google

Tag: 17ten
Monat: Februar
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 17. Februar 8h a.m.

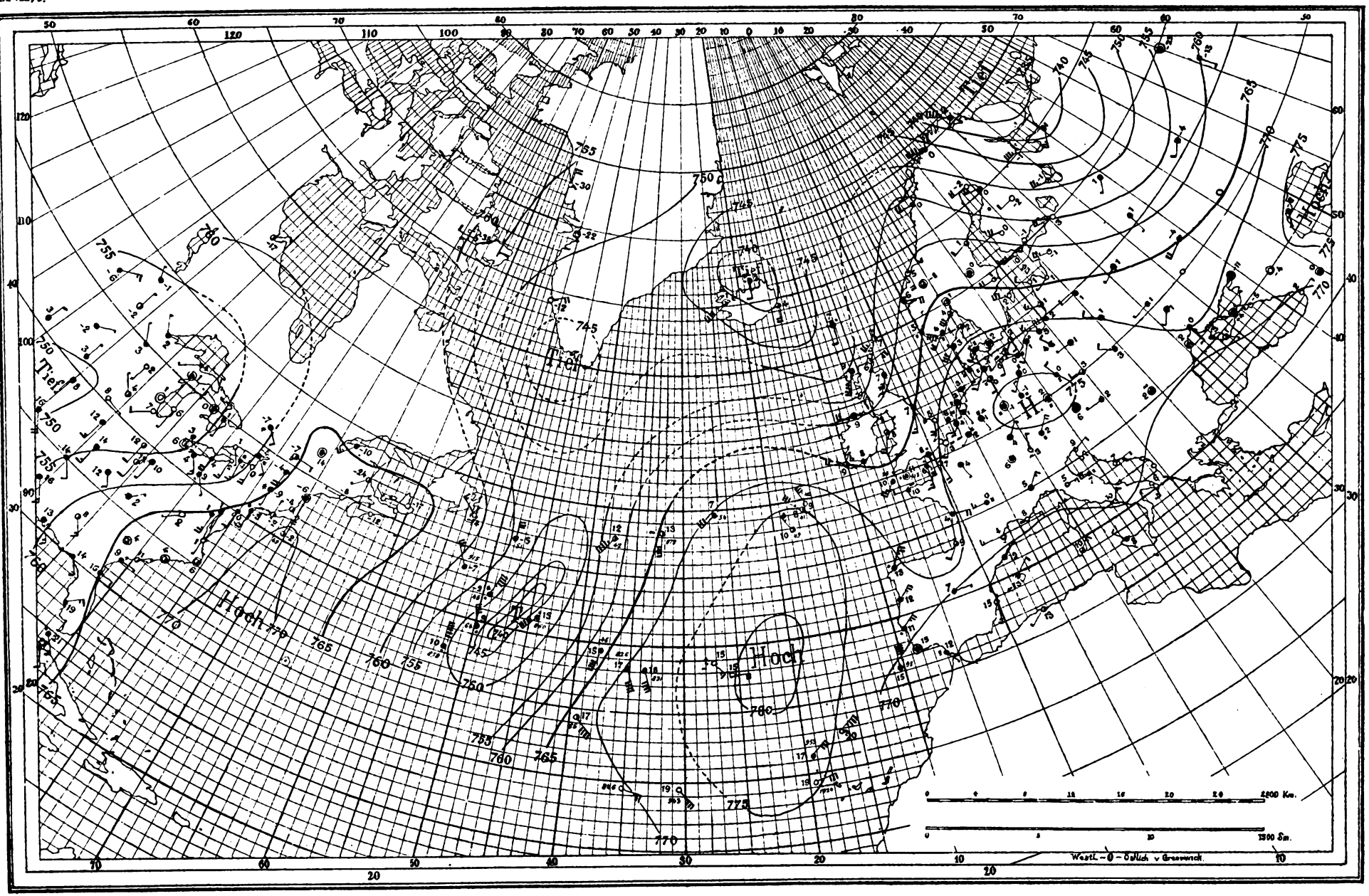


Digitized by Google

Digitized by Google

Tag: 20 stm.
Monat: Februar
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 20. Februar 8h a.m.

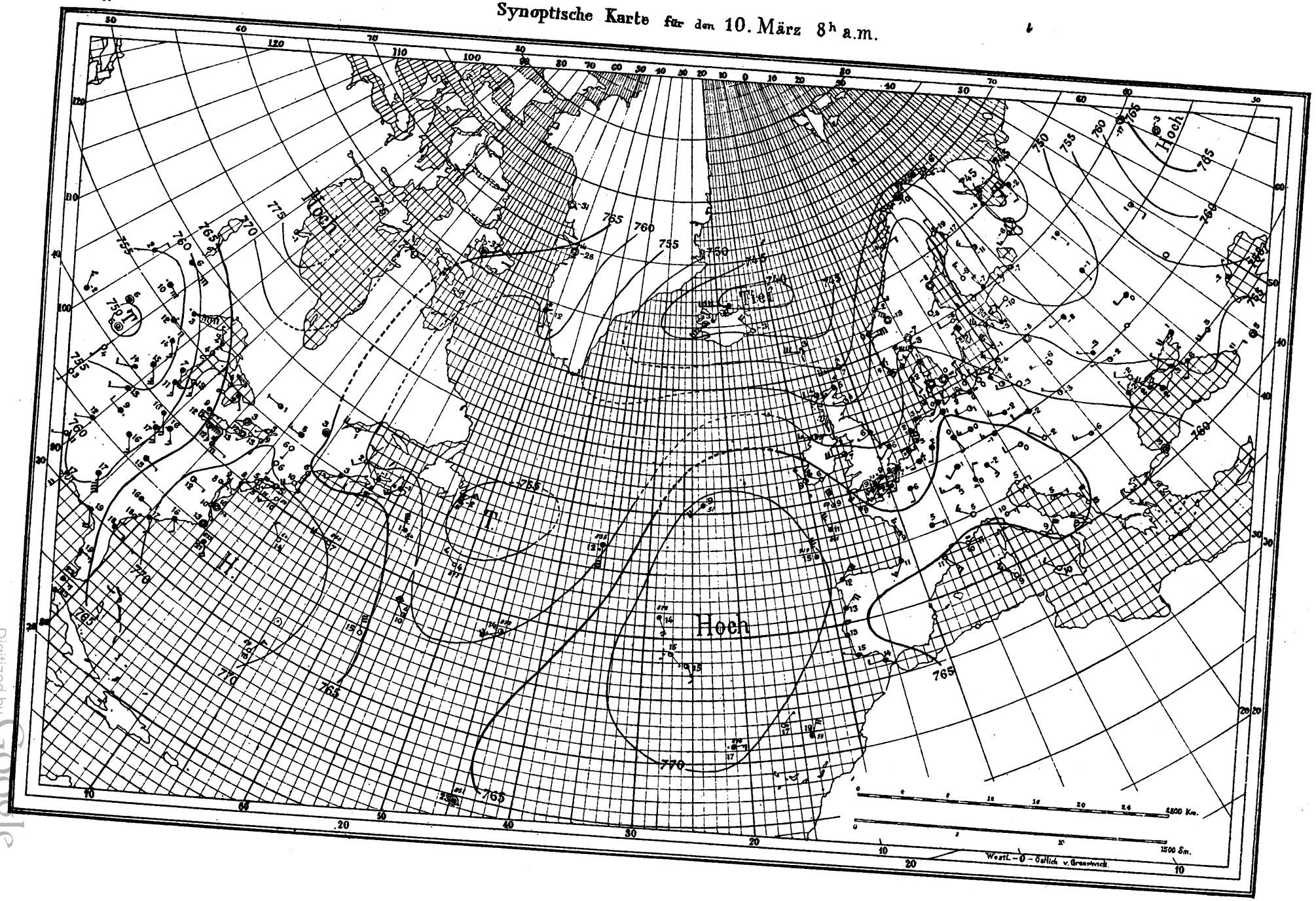


Digitized by Google

Digitized by Google

Tag: 10ten
Monat: März
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 10. März 8h a.m.

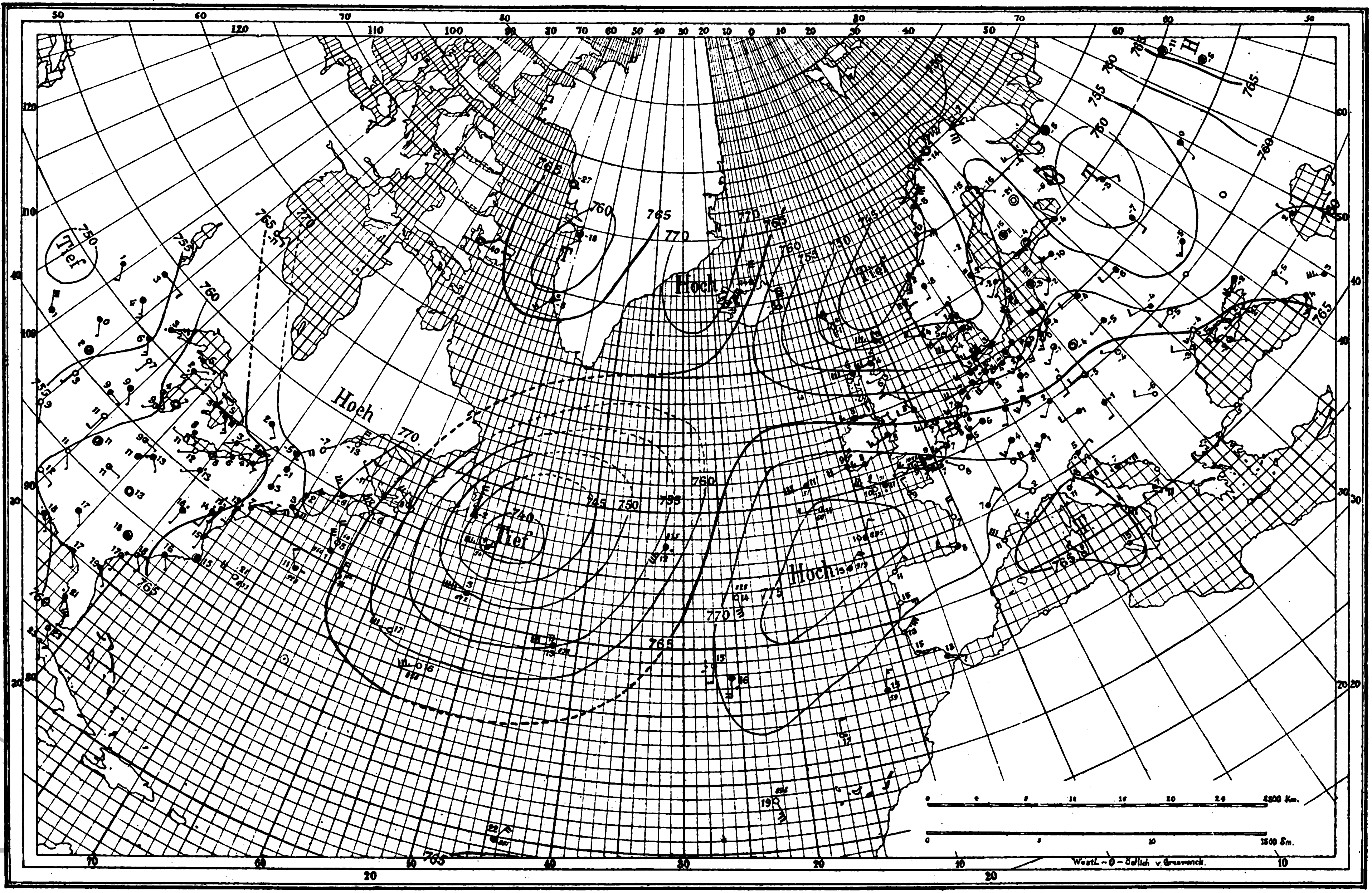


Digitized by Google

Digitized by Google

Tag: 11ten
Monat: März
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 11. März 8h a.m.

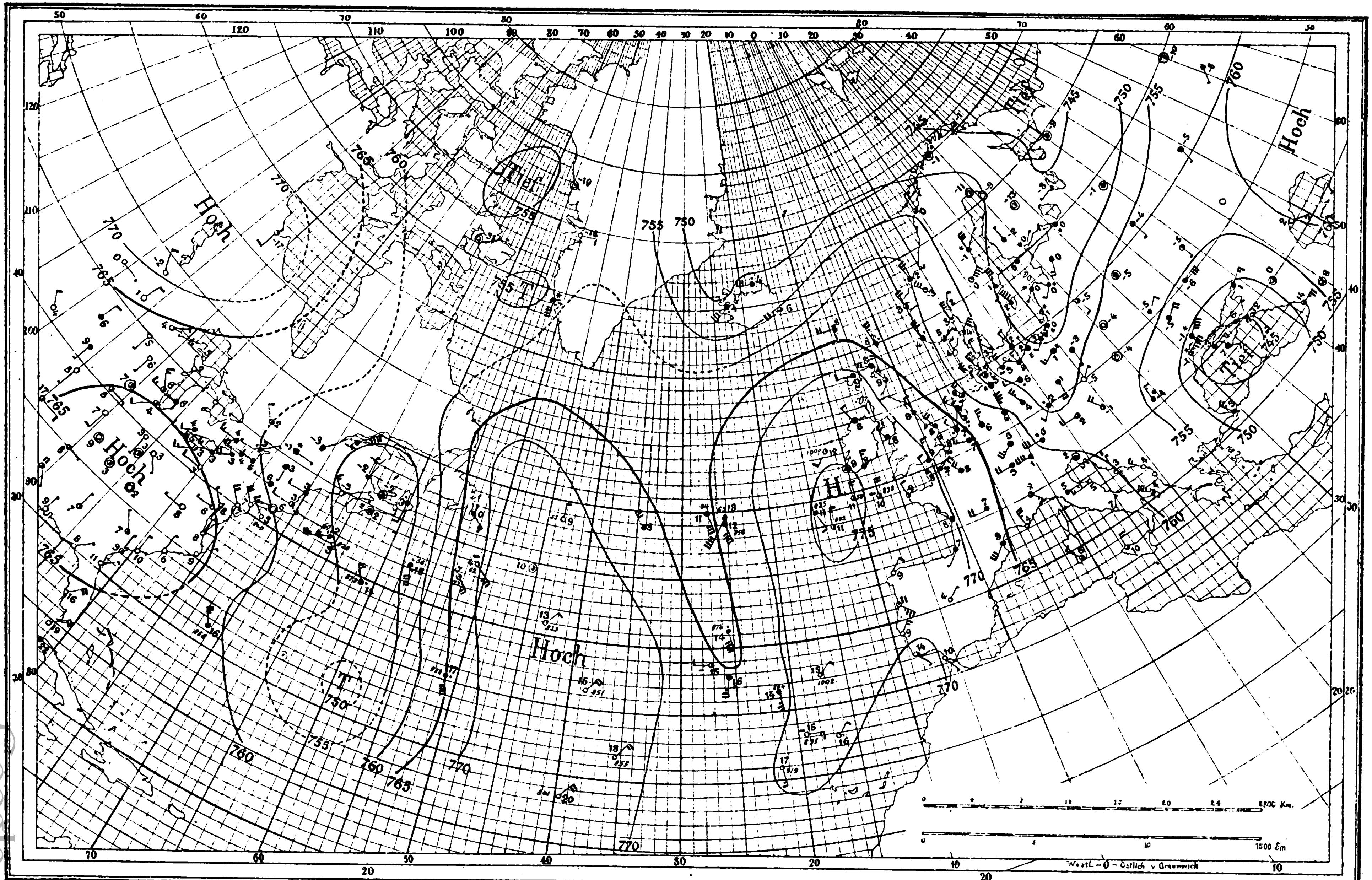


Digitized by Google

Digitized by Google

Tag: 19ten
Monat: März
Jahr: 1876.

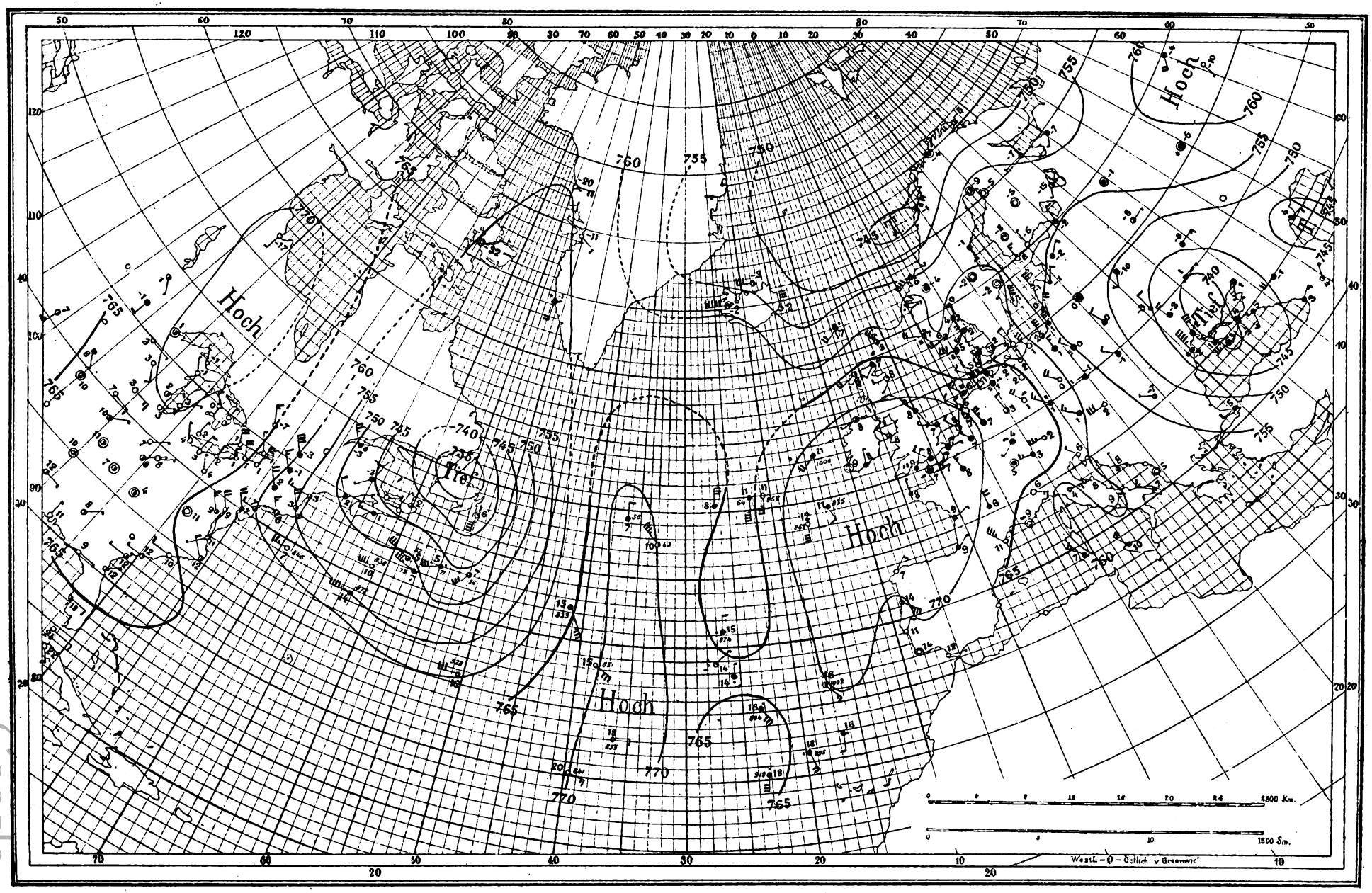
Synoptische Karte für den 19. März 8h a.m.



Digitized by Google

Tag: 20 sten
Monat: März
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 20. März 8h a.m.

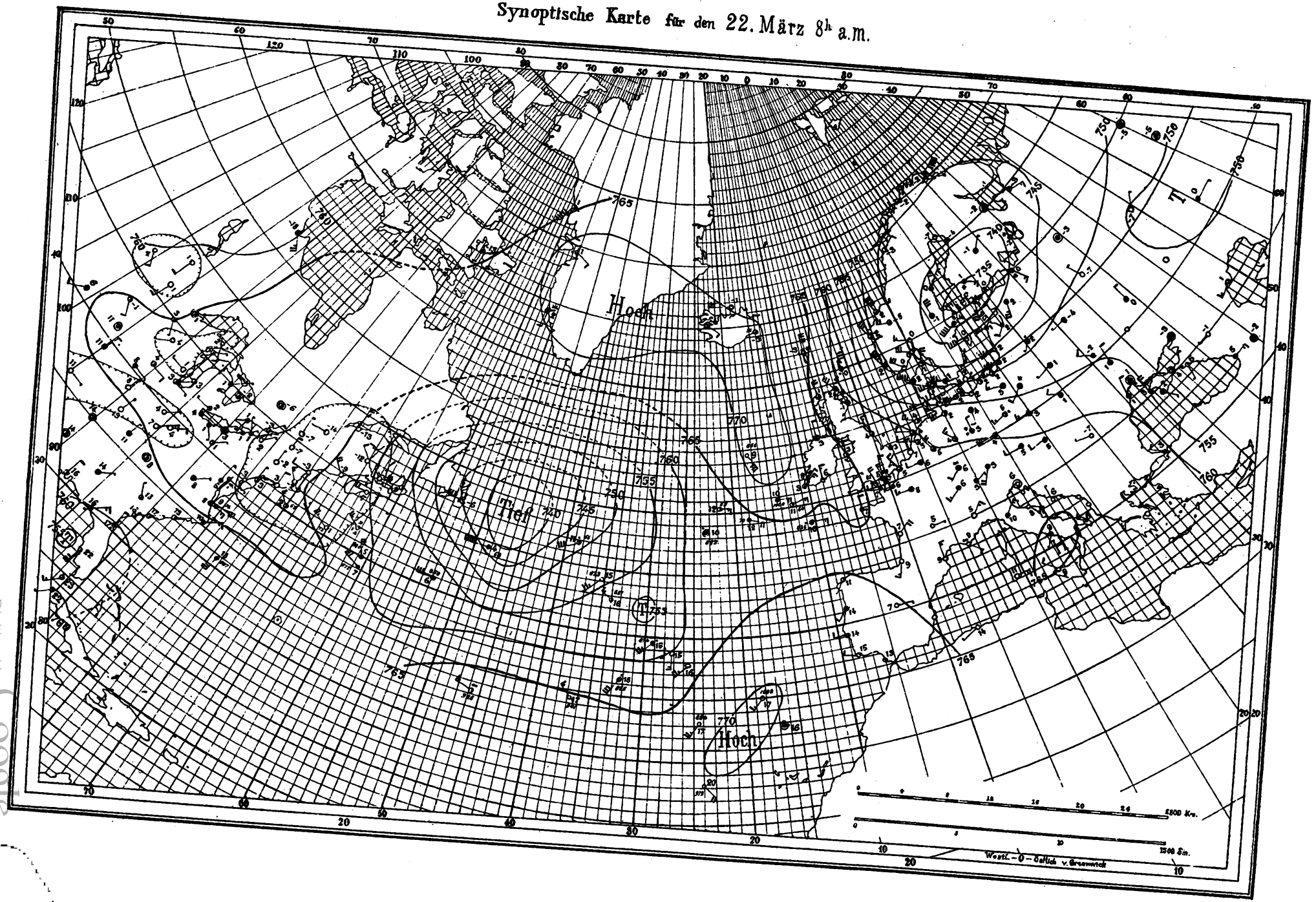


Digitized by Google

Digitized by Google

Tag: 22 ten
Monat: März
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 22. März 8h a.m.

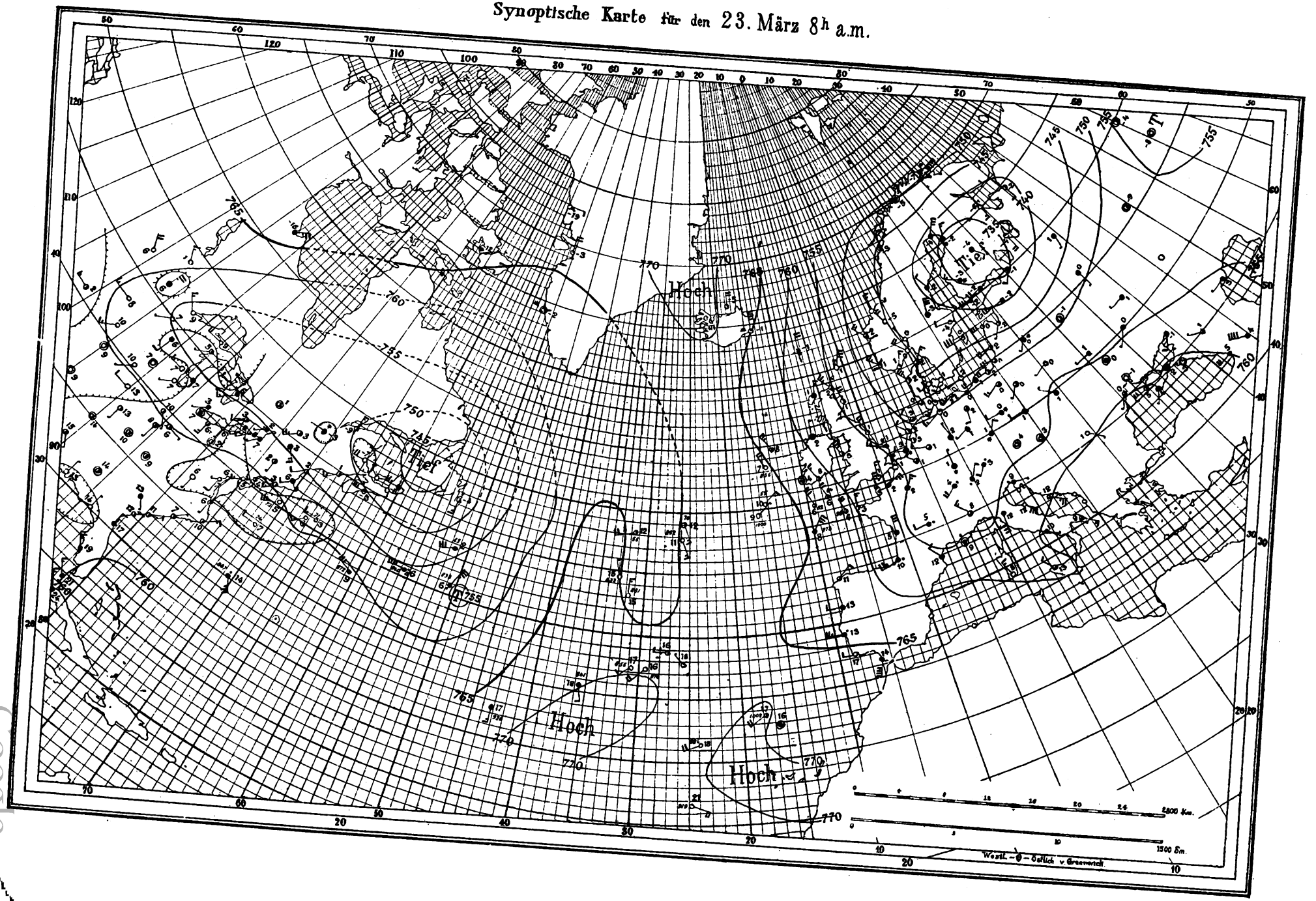


Digitized by Google

Digitized by Google

Tag: 23 stes
Monat: März
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 23. März 8h a.m.

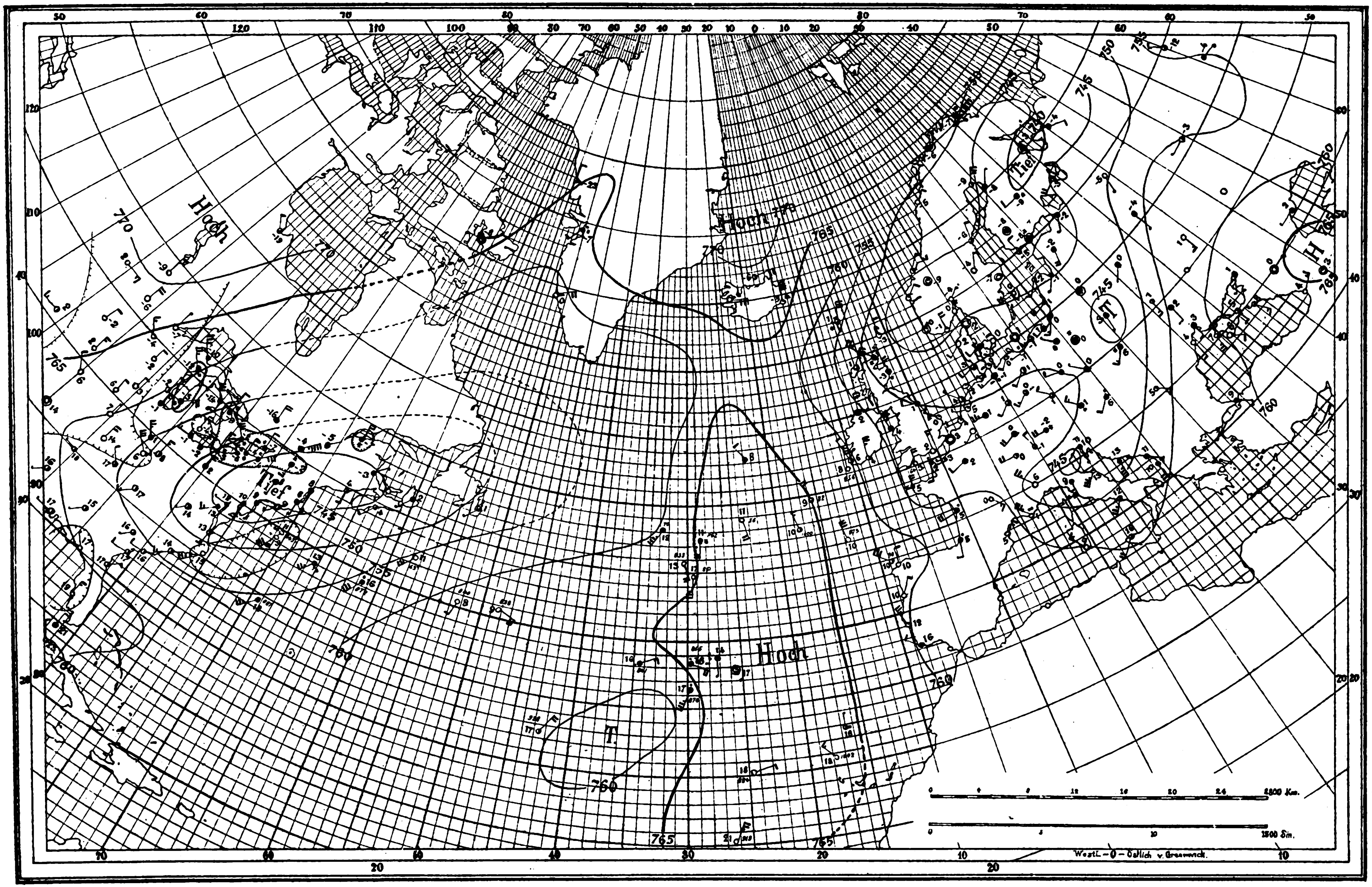


Digitized by Google

Digitized by Google

Tag: 24 sten
Monat: März
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 24. März 8h a.m.



Digitized by Google

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
III. Jahrgang 1880.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. **4.**

Die wissenschaftlichen Ergebnisse

der zweiten im Jahre 1878—79 und der dritten im Jahre 1879—80

in der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte

(Chronometer-Prüfungs-Institut)

abgehaltenen

Konkurrenz-Prüfung von im Ganzen 92 Marine-Chronometern

von

George Rümker, M. A.
Direktor der Sternwarte und Vorsteher der Abtheilung IV der Seewarte.

HAMBURG, 1880.
Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der zweiten im Jahre 1878—79 und dritten im Jahre 1879—80 abgehaltenen Konkurrenz-Prüfung von im Ganzen 92 Marine-Chronometern,

von

George Rümker, M. A.
Direktor der Sternwarte und Vorsteher der Abtheilung IV der Seewarte.

Im Anschlusse an unsere Band I, Heft IV „Aus dem Archiv der Seewarte" veröffentlichte Abhandlung über die wissenschaftlichen Ergebnisse der ersten im Jahre 1877 auf der Abtheilung IV — Chronometer-Prüfungs-Institut — der Deutschen Seewarte veranstalteten Konkurrenzprüfung von Schiffschronometern, sowie in weiterer Ausführung der von uns in den Annalen der „Hydrographie und maritimen Meteorologie," Jahrgang 7, Seite 268—274 und Jahrgang 8, Seite 345—351, gegebenen vorläufigen Berichte, theilen wir nachstehend die Resultate mit, zu welchen uns eine Fortsetzung dieser Untersuchungen bei der zweiten im Jahre 1878—79 und bei der dritten im Jahre 1879—80 auf der Abtheilung abgehaltenen Chronometer-Konkurrenzprüfung geführt hat, wobei wir, zur Vermeidung von Wiederholungen, hinsichtlich der Begründung des von uns, im Einverständnisse mit der Direktion der Seewarte, bei diesen Untersuchungen adoptirten Verfahrens, auf die in unserer ersten Abhandlung gegebene Darstellung verweisen.

An der zweiten innerhalb der Tage Septbr. 18 1878 bis März 17 1879 veranstalteten Konkurrenzprüfung hatten sich 12 deutsche und 3 schweizer Fabrikanten durch Einlieferung von im Ganzen 51 von ihnen angefertigten Schiffschronometern betheiligt. Die Chronometer wurden die Untersuchungszeit hindurch, im Ganzen an 180 Tagen, jeden Vormittag um 10 Uhr durch den derzeitigen Abtheilungs-Assistenten, Herren Dr. Boeddicker, mit der Normaluhr der Sternwarte, vermittelst eines von dem Mechaniker Fuess in Berlin für diesen Zweck angefertigten Registrirapparates auf chronographischem Wege verglichen, und ausserdem an jedem fünften Tage, zur Herstellung der wünschenswerthen Kontrolle, entweder vom Abtheilungs-Vorsteher oder dem Observator der Sternwarte, Herrn Dr. Schrader, eine zweite unabhängige Vergleichung in den Nachmittagsstunden zwischen 2 und 4 Uhr ausgeführt; die zur Ermittelung des Standes der Normaluhr erforderlichen Zeitbestimmungen wurden von Herrn Dr. Schrader in umfassendster Weise am Meridiankreise der Sternwarte angestellt.

Bei der Prüfung der Chronometer wurde der von der Direktion der Seewarte in ihrem Konkurrenz-Ausschreiben vom 1. Juni 1878 angegebene Untersuchungsmodus genau befolgt, und die Temperaturen, denen die Uhren während der Untersuchungszeit von 5 bis 30 Grad Celsius ausgesetzt wurden, in 10- resp. 20-, oder 30-tägigen Intervallen von 5 zu 5 Grad variirt, die Chronometer somit den mittleren Temperaturen von 5, 10, 15, 20, 25 und 30 Grad Celsius, wobei jede im Ganzen durch einen Zeitraum von drei Dekaden vertreten ist, exponirt.

Auf die Innehaltung dieser Temperaturen während der betreffenden Zeitintervalle wurde die grösste Sorgfalt verwendet, und betrug die niedrigste an den meteorologischen Instrumenten abgelesene Dekadentemperatur +4,6 Grad, die höchste +30,8 Grad. Die Prüfung der Uhren in der niedrigsten Mitteltemperatur von +5 Grad wurde auf die Mitte der Untersuchungszeit, auf die Tage Dezember 27 bis Januar 26 gelegt, und da durch die um diese Zeit hier stattfindende kalte Witterung die Untersuchungen wesentlich begünstigt wurden, so konnte von der Erzeugung künstlicher Kälte-Temperaturen im Allgemeinen Abstand genommen werden, und es konnten ferner die Uhren an dem ihnen einmal zu Beginn der Untersuchungen angewiesenen Orte belassen werden.

Die aus der Vergleichung mit der Normaluhr abgeleiteten täglichen Gänge der einzelnen Chronometer wurden, abweichend von dem bei der ersten Konkurrenzprüfung adoptirten Verfahren, diesesmal zu 10tägigen Summen vereinigt, und die Beträge selbst, in Zeitsekunden und Zehntheilen derselben abgerundet, in die umstehenden Gangtabellen I und II eingetragen.

Digitized by Google

Gang-

der zur zweiten in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1878–79

Nach der

Lauf. No.	Name und Wohnort des Verfertigers	Fabrik-No.	Konstruktion und Kompensation	Zehntägige 1878 Sept. 18 —Sept. 28	Sept. 28 —Okt. 8	Okt. 8 —Okt. 18	Okt. 18 —Okt. 28	Okt. 28 —Nov. 7
				Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
1	Wilhelm Bröcking, Hamburg	854	Hülfskompensation nach Prof. Airy	+ 1.3	+ 2.2	− 0.3	+ 3.1	+6
2	W. Bröcking	857	„ „ „ „	− 1.9	+ 0.4	+ 1.4	+ 5.9	−3
3	W. Bröcking	749	„ „ „ „	+ 6.1	+ 7.2	+ 4.9	+ 8.2	+2
4	Gebrüder Eppner, Berlin	218	Hülfskompensation	− 9.1	− 6.2	− 4.7	+ 0.4	+14
5	Gebr. Eppner	210	„	− 4.7	+ 0.3	− 0.8	+ 0.5	+14
6	Gebr. Eppner	212	„	− 3.6	− 4.2	− 1.8	− 1.7	−2
7	Gebr. Eppner	219	„	+11.1	+ 4.2	+ 2.5	+ 7.9	+9
8	Ernst Kutter, Stuttgart	22	„	− 1.8	+ 0.1	− 2.5	− 4.4	−3
9	Gebr. Eppner	214	„	+ 1.5	+ 4.7	+ 6.7	+ 6.2	+5
10	Matth. Petersen, Altona	76	Petersen's Patent. Gew. Kompens.	− 6.2	− 7.5	− 5.8	− 2.5	−1
11	L. Nieberg, Hamburg	614	Gewöhnliche Kompensation	− 6.3	−15.0	−13.7	− 9.4	−11
12	W. Iversen, Hamburg	1783	„ „	+16.3†	+ 7.2	+ 6.1	+11.3	+1
13	M. Petersen	75	„ „	−11.2	−15.1	−14.1	− 4.6	−1
14	H. R. Ekegrén, Genf	801	„ „	−12.4	− 6.9	− 1.0	+ 2.9	−1
15	U.F.P.Sackmann&Sohn,Altona	1976	„ „	+ 2.9	− 0.3	+ 5.6†	+18.7	+1
16	Theodor Knoblich, Hamburg	1950	Hülfskompensation	+ 8.9	+ 4.7	+ 2.1	+ 1.9	−1
17	H. R. Ekegrèn	800	Gewöhnliche Kompensation	+ 9.7	+ 0.6	− 1.5	+ 3.3	−1
18	W. Bröcking	881	Hülfskompensation nach Prof. Airy	+ 2.2	+ 2.0	+ 0.3	− 7.3†	−1
19	Gebr. Eppner	215	Hülfskompensation	− 2.3	− 2.1	+ 2.4	− 2.8	−1
20	L. Nieberg	607	Gewöhnliche Kompensation	−26.2	−28.3	−28.1	−24.8	−2
21	W. Bröcking	835	Hülfskompensation nach Prof. Airy	+ 5.1†	− 7.4	−12.3	− 7.5	−1
22	E. Kutter	23	Hülfskompensation	− 1.3	+ 5.4	+ 5.1	+ 9.6	+2
23	G. Ph. Völling, Rostock	45	Gewöhnliche Kompensation	+ 4.9	− 0.9	+ 1.1	+ 7.2	+2
24	W. G. Ehrlich, Bremerhaven	276	„ „	+16.4	+11.4	+16.0	+23.4	+2
25	W. Bröcking	892	Hülfskompensation für Kälte	+15.7	+ 8.2	+11.8	+17.7	+2
26	W. G. Ehrlich	254	Gewöhnliche Kompensation	+ 8.4	+ 4.3	+ 9.6	+19.7	+2
27	Ulysse Nardin, Locle	2/5779	Eigene Konstruktion. Gew. Komp.	+ 0.6	−10.6	−13.4†	+ 2.8	+3
28	Henri Grandjean & Co., Locle	96	Gewöhnliche Kompensation	−29.6	−41.9	−46.6	−48.3	−3
29	H. R. Ekegrén	805	„ „	−13.2†	+ 4.2	+ 5.8	+ 6.6	+3
30	W. Bröcking	884	Hülfskompensation nach Prof. Airy	− 4.4	−15.9	−16.0	−12.0	−1
31	Th. Knoblich	1949	Hülfskompensation	+30.0	+28.1	+25.4	+23.2	+2
32	W. G. Ehrlich	248	Gewöhnliche Kompensation	−13.2	−15.5	−11.2	− 4.2	−1
33	H. R. Ekegrén	804	„ „	− 4.5	+10.5	+11.6	+ 6.1	−1
34	Th. Knoblich	1970	Hülfskompensation	−20.9	−19.8	−15.3	−16.5	−1
35	L. Nieberg	641	Gewöhnliche Kompensation	−11.4	−19.4	−22.0	−22.4	−2
36	Henri Grandjean & Co.	97	„ „	−40.0	−37.2	−30.8	−26.7	−2
37	Th. Knoblich	1971	Hülfskompensation	−11.2	−10.0	− 8.0	− 6.1	−1
38	M. Petersen	78	Petersen's Patent. Gew. Kompens.	+16.6	+10.1	+ 7.5	+ 3.4	−1
39	L. Nieberg	565	Gewöhnliche Kompensation	− 7.2	−12.8	−15.0	−15.8	−1
40	L. Nieberg	621	„ „	−15.1	−25.8	−31.6	−30.5	−2
41	Julius Albers, Bremerhaven	88	„ „	+ 2.6	+ 3.6	+ 6.2	+13.3	−1
42	W. Bröcking	887	Hülfskompensation für Kälte	−11.9	−19.8	−18.0	−12.6	−1
43	H. R. Ekegrén	803	Gewöhnliche Kompensation	−15.6	−13.9	−11.3	− 0.2	−1
44	L. Nieberg	605	„ „	+ 8.7	− 2.7	− 9.3	− 9.3	−1
45	Ulysse Nardin	19/6042	Eigene Konstruktion. Gew. Komp.	−19.2	−22.6	−23.3	−21.3	−2
46	H. R. Ekegrén	802	Gewöhnliche Kompensation	+17.0	+29.3	+26.6	+15.9	−1
47	W. Bröcking	890	Hülfskompensation für Kälte	+18.9	+10.9	+ 4.4	+ 3.9	−1
48	L. Nieberg	633	Gewöhnliche Kompensation	+13.3†	−17.1	−25.7	−21.1	−2
49	L. Nieberg	610	„ „	+ 6.5†	−19.1	−27.9	−29.7	−2
50	Adolf Kittel, Altona	18	Eigene Konstruktion	−14.8†	+10.4	+ 8.3	− 1.6	−1
51	J. Albers	83	Gewöhnliche Kompensation	+ 8.8	− 4.6	−13.9	−15.7	−2
	Mittlere Dekadentemperatur		In Graden Celsius	+14.0	+20.9	+25.2	+29.6	+2
	Extreme der mittl. Tagestemperaturen		„ „ „	12.9—16.8	18.8—21.6	24.3—26.6	29.2—31.0	27

Digitized by Google

'abelle I

)gehaltenen Konkurrenz - Prüfung eingelieferten Marine - Chronometer.
eit geordnet.

ammen der täglichen Gänge

v. 7 Nov.17	Nov. 17 —Nov.27	Nov. 27 —Dez. 7	Dez. 7 —Dez.17	Dez. 17 —Dez.27	1878 Dez. 27 —1879 Jan. 6	1879 Jan. 6 —Jan. 16	Jan. 16 —Jan. 26	Jan. 26 —Febr. 5	Febr. 5 —Febr. 15	Febr. 15 —Febr. 25	Febr. 25 —März 7	März 7 —März 17
ek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
2.7	− 1.2	+ 0.0†	− 5.4	− 6.8	− 7.0	− 8.8	− 7.2	− 6.4	− 2.5	− 2.5	− 4.1	− 0.2
0.3	− 3.6	− 1.2	− 4.1	− 4.9	− 5.1	− 2.2	− 2.0	− 2.4	− 3.3	− 2.4	− 4.1†	+ 2.4
1.7	− 3.3	− 1.3†	− 8.5	− 9.2	− 3.2	− 8.8	− 8.8	−10.1	− 7.4	− 7.5	−10.2	− 7.9
0.4	− 0.4	− 1.4	+ 0.2	+ 0.3	+ 7.3	+ 6.2	+ 8.5	+ 1.0†	− 7.1	− 1.6	+ 0.2	+ 4.1
0.8	− 2.1	− 4.7†	−13.2	−14.2	−16.5	−19.3	−19.4	−20.5	−15.9	−14.6	−18.3	−17.8
4.1	− 4.6	− 2.2†	−12.2	−16.1	−13.2	−20.6	−19.3	−16.0	− 9.3	−10.6	−11 7	−10.9
3.3	− 0.1	+ 4.8	+ 4.4	+ 3.1	+ 7.2†	− 3.7	− 7.5	− 7.4	− 8.1	− 8.0	− 7 6	+ 0.2
4.0	−14.2	−12.2	− 8.1	− 7.2	− 0.7	− 4.2	− 8.0	− 8.0†	−18.3	−16.0	−20.7	−19.7
4.4	+ 4.2	+ 6.2†	− 4.4	−10.8	− 6.6	−16.8	−17.2	−10.2	− 2.5	− 1.5	− 3.8	− 6.8
2.3	−26.9	−24.3	−16.6	−16.2	−10.9	− 4.8	− 6.9	−16.2	−25.0	−26.3	−27.3	−21.2
2.0	−27.3	−24.6	−22.2	−19.5	−11.6	− 5.4	−12.7	−21.0†	−31.1	−30.9	−29.4	−22.5
4.5	− 4.5	− 0.5	− 0.9	− 1.4	+ 0.1	+ 2.0	− 0.3	− 5.9	−11.6	− 9.4	− 4.5	− 0.1
3.6	−20.3	−20.1	−15.8	−14.6	−12.6	− 7.6	− 7.8†	−18.7	−28.0	−28.9	−24.3	−14.9
6.8	−20.4	−19.1	−22.1	−19.5	−14.1	−15.0	−14.1	−22.2	−23.6	−22.7	−22.3	−18.8
5.8	− 1.7	− 2.7	− 0.2	+ 1.5	+ 8.6	+14.5	+13.9	+ 2.6	− 3.2	− 1.0	+ 2.1	+11.6
4.4	− 4.9	+ 0.8	− 8.0	−12.3	−10.7†	−20.3	−20.4	−16.8	−13.0	−14.7	−14.9	−13.5
6.8	−12.4	− 8.6	− 7.7	− 6.7	+ 2.5	+ 3.0	− 0.1†	− 9.3	−18.0	−20.8	−20.9	−16.5
1.5	−23.6	−16.7	−16.0	−16.4	− 7.8	−12.9	−12.8	−19.8	−23.5	−26.2	−29.8	−25.5
0.6†	−20.6	−19.4	−22.6	−24.4	−20.3	−29.8	−29.1	−30.4	−26.3	−22.6	−13.7	− 3.7
5.4	−50.9	−44.2	−34.9	−33.3	−29.7	−24.7	−26.4	−37.2†	−49.5	−53.0	−53.1	−46.1
1.8	−22.1	−14.2	− 9.2	− 7.2	+ 3.1	− 0.5	− 1.1	− 7.3	−18.6	−25.0	−26.6	−21.4
4.3	− 3.8†	−15.9	−23.9	−21.4	−13.9	− 3.8	−15.4	−21.1	−16.4	− 6.5	− 7.4	− 7.0
7.4	−10.1	− 7.2	− 1.8	+ 0.7	+ 8.4	+13.1	+12.6†	− 1.2	−13.7	−17.1	−15.9	−10.5
8.3	+13.7	+16.4	+21.8	+22.0	+35.0	+41.4	+39.7†	+25.7	+11.8	+10.8	+15.7	+25.1
5.4	−10.0	− 3.9	+ 0.2	− 2.7	− 5.6	−11.9	−12.0	− 1.8	−11.6	− 15.8	−15.3	−10.0
5.1	+ 8.1	+12.2	+21.0	+23.6	+30.3	+42.1	+41.9	+28.8†	+15.4	+11.3	+15.2	+25.5
2.5	− 0.7	+ 1.8	+ 8.5	+10.2	+14.4	+19.9	+19.5	+ 6.1	− 4.0	− 7.8	− 8.8	− 6.6
7.4	−63.8	−57.5	−50.4	−48.3	−38.4	−27.9	−27.3	−41.5†	−56.4	−60.4	−62.4	−59.3
0.7	− 4.1	− 1.2	+ 5.7	+ 6.5	+10.1	+19.0	+16.7	+ 8.6	− 0.5	−11.9	− 7.6	− 7.1
0.7	− 9.6	− 2.8	− 4.0	− 4.8	+ 3.0	+ 7.2	+ 4.8	− 7.9†	−23.8	−28.1	−29.5	−24.5
2.2	+25.6	+34.7	+26.0	+17.6	+10.0	+ 0.8	+ 2.2	+12.5†	+29.4	+27.1	+20.2	+20.7
4.1	−34.6	−37.2	−35.2	−34.7	−29.8	−20.3	−21.6	−33.9	−44.1	−43.3	−40.1	−30.0
8.0	−15.0	− 7.4	−13.5	−19.8†	− 1.0	−10.5	− 6.9	−12.5	− 6.6	− 4.3	−11.4	− 6.9
5.4	−48.4	−54.3	−58.1	−59.1	−52.1	−51.1	−46.5	−57.1	−59.2	−55.4	−48.6	−43.9
1.5	−49.0	−47.7	−44.9	−44.0	−33.3	−29.2	−31.9†	−45.7	−52.6	−52.4	−53.2	−50.6
1.8	−60.0	−58.6	−55.0	−54.8	−46.5	−40.8	−42.1	−52.6	−60.0	−63.1	−62.3	−57.5
2.6†	−36.4	−41.2	−44.2	−46 5	−43.0	−37.5	−38.7	−47.7	−51.3	−46.4	−41.3	−37.5
0.8	−29.6	−27.1	−13.7	−11.7	− 1.3	+ 4.8	+ 3.9	− 9.3†	−22.9	−27.6	−29.4	−29.9
3.4	−53.2	−48.8	−42.3	−42.7†	−22.3	−22.1	−19.9	−37.1	−44.8	−46.0	−46.6	−42.3
1.2	−66.6	−65.8	−53.1	−41.6	−53.2	−50.1	−56.8	−48.5	−57.6	−56.5	−59.6	−51.7
1.2	−19.7	−17.4	−14.8	−15.7	−14.6	−23.7	−36.5	−25.5	−24.0	−24.5	−26.6	−20.5
2.3	−25.3	−24.1	−39.1	−48.1	−51.7	−64.7	−64.7†	−45.0	−31.3	−31.3	−33.1	−27.6
1.2†	−42.1	−40.0	−46.8	−42.2	−31.5	−33.6	−32.3	−34.2	−28.2	−20.9	−20.6	− 8.4
0.5	−13.7	− 0.4	+14.3	+19.9	+31.2	+36.4	+33.7†	+13.6	− 4.5	−14.5	−20.3	−20.2
0.4	−68.5	−64.4	−63.8	−64.6	−59.4	−58.5	−58.6	−71.6	−78.4	−77.9	−76.2	−71.0
0.4	−30.5	−24.7	−29.0	−29.8	−23.5	−25.2	−26.9	−34.9	−35.4	−31.0	−34.2	−28.3
3.0	−28.0	−22.3	−21.3	−24.3	+ 2.1†	−26.9	−33.8	−15.3	−14.8	−10.5	−11.8	− 7.9
0.4	−37.4	−24.5	−12.7	− 9.7	− 2.9	+ 4.0	+ 2.9	−15.3	−33.4	−41.1	−46.7	−46.4
0.8	−39.2	−20.9	− 7.8	− 5.6	− 0.4	+ 9.3	+ 4.9	− 8.8	−27.4	−42.7	−56.9	−60.7
3.0	−54.3	−67.5	−60.5	−59.4	−49.3	−45.5	−33.2	−44.7	−32.8	−32.5	−18.2	−20.2
0.5	−23.5	−14.2	− 3.2	− 1.8	+19.6	+31.6	+33.5†	+ 0.9	−21.0	−28.8	−33.1	−30.7
0.2	+19.9	+14.6	+10.4	+ 8.0	+ 6.1	+ 4.9	+ 5.1	+ 9.3	+15.2	+20.0	+25.8	+31.1
25.0	19.0—21.4	13.9—16.4	9.2—11.0	6.6—10.3	4.5—10.0	3.5—5.6	3.7—5.9	8.6—10.6	14.8—15.6	19.3—21.2	24.8—26.3	30.5—31.5

Digitized by Google

Gang-

der zur zweiten in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1878–79

Nach der

Lauf. No.	Name des Verfertigers	Fabrik-No.	Zehntägige Summen								
			1879 Jan. 6 —Jan. 16	1879 Jan. 16 —Jan. 26	1878 Dez. 27 —1879 Jan. 6	1878 Dez. 17 —Dez. 27	1879 Jan. 26 —Febr. 5	1878 Dez. 7 —Dez. 17	1878 Sept. 18 —Sept. 28	1878 Nov. 27 —Dez. 7	1879 Febr. 5 —Febr. 15
			Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
1	W. Bröckiug	854	− 8.8*	− 7.2	− 7.0	− 6.8	− 6.4	− 5.4	+ 1.3	+ 0.0	- 2.5
2	W. Bröcking	857	− 2.2	− 2.0	− 5.1*	− 4.9	− 2.4	− 4.1	− 1.9	− 1.2	- 3.3
3	W. Bröcking	749	− 8.8	− 8.8	− 3.2	− 9.2	−10.1	− 8.5	+ 6.1	− 1.3	- 7.4
4	Gebr. Eppner	218	+ 6.2	+ 8.5*	+ 7.3	+ 0.3	+ 1.0	+ 0.2	− 9.1*	− 1.4	- 7.1
5	Gebr. Eppner	210	−19.3	−19.4	−16.5	−14.2	−20.5*	−13.2	− 4.7	− 4.7	-15.9
6	Gebr. Eppner	212	−20.6*	−19.3	−13.2	−16.1	−16.0	−12.2	− 3.6	− 2.2	- 9.5
7	Gebr. Eppner	219	− 3.7	− 7.5	+ 7.2	+ 3.1	− 7.4	+ 4.4	+11.1*	+ 4.8	- 5.1*
8	E. Kutter	22	− 4.2	− 8.0	− 0.7	− 7.2	− 8.0	− 8.1	− 1.8	−12.2	-18.3
9	Gebr. Eppner	214	−16.8	−17.2*	− 6.6	−10.8	−10.2	− 4.4	+ 1.5	+ 6.2	- 2.5
10	M. Petersen	76	− 4.8	− 6.9	−10.9	−16.2	−16.2	−16.6	− 6.2	−24.3	-25.0
11	L. Nieberg	614	− 5.4*	−12.7	−11.6	−19.5	−21.0	−22.2	− 6.3	−24.6	-31.1*
12	W. Iversen	1783	+ 2.0	− 0.3	+ 0.1	− 1.4	− 5.9	− 0.9	+16.3*	− 0.5	-11.7*
13	M. Petersen	75	− 7.6	− 7.8	−12.6	−14.6	−18.7	−15.8	−11·2	−20.1	-28.0
14	H. R. Ekegrèn	801	−15.0	−14.1	−14.1	−19.5	−22.2	−22.1	−12.4	−19.1	-26.6
15	U.F.P.Sackmann & Sohn	1976	+14.5	+13.9	+ 8.6	+ 1.5	+ 2.6	− 0.2	+ 2.9	− 2.7	- 6.2*
16	Th. Knoblich	1950	−20.3	−20.4*	−10.7	−12.3	−16.8	− 8.0	+ 8.9*	+ 0.8	-15.0
17	H. R. Ekegrèn	800	+ 3.0	− 0.1	+ 2.5	− 6.7	− 9.3	− 7.7	+ 9.7*	− 8.6	-15.0
18	W. Bröcking	881	−12.9	−12.8	− 7.8	−16.4	−19.8	−16.0	+ 2.2*	−16.7	-25.5
19	Gebr. Eppner	215	−29.8	−29.1	−20.3	−24.4	−30.4*	−22.6	− 2.3	−19.4	-29.3
20	L. Nieberg	607	−24.7*	−26.4	−29.7	−33.3	−37.2	−34.9	−26.2	−44.2	-49.3
21	W. Bröcking	835	− 0.5	− 1.1	+ 3.1	− 7.2	− 7.3	− 9.2	+ 5.1*	−14.2	-18.3
22	E. Kutter	23	− 3.8	−15.4	−13.9	−21.4	−21.1	−23.9*	− 1.3	−15.9	-16.4
23	G. Ph. Völling	45	+13.1*	+12.6	+ 8.4	+ 0.7	− 1.2	− 1.8	+ 4.9	− 7.2	-13.7
24	W. G. Ehrlich	276	+41.4*	+39.7	+35.0	+22.0	+25.7	+21.8	+16.4	+16.4	+11.1
25	W. Bröcking	892	−11.9	−12.0	− 5.6	− 2.7	− 1.8	+ 0.2	+15.7	− 3.9	-13.7
26	W. G. Ehrlich	254	+42.1*	+41.9	+30.3	+23.6	+28.8	+21.0	+ 8.4	+12.2	+11.1
27	Ulysse Nardin	2/5779	+19.9*	+19.5	+14.4	+10.2	+ 6.1	+ 8.5	+ 0.6	+ 1.8	- 4.6
28	Henri Grandjean & Co.	96	−27.9	−27.3*	−38.4	−48.3	−41.5	−50.4	−29.6	−57.5	-57.4
29	H. R. Ekegrèn	805	+19.0*	+16.7	+10.1	+ 6.5	+ 8.6	+ 5.7	−13.2*	− 1.2	- 6.7
30	W. Bröcking	884	+ 7.2*	+ 4.8	+ 3.0	− 4.8	− 7.9	− 4.0	− 4.4	− 2.8	- 2.3
31	Th. Knoblich	1949	+ 0.8*	+ 2.2	+10.0	+17.6	+12.5	+26.0	+30.0	+34.7*	+34.4
32	W. G. Ehrlich	248	−20.3	−21.6	−29.8	−34.7	−33.9	−35.2	−13.2	−37.2	-41.5
33	H. R. Ekegrèn	804	−10.5	− 6.9	− 1.0	−19.8*	−12.5	−13.5	− 4.5	− 7.4	- 7.1
34	Th. Knoblich	1970	−51.1	−46.5	−52.1	−59.1	−57.1	−58.1	−20.9	−54.3	-51.1
35	L. Nieberg	641	−29.2	−31.9	−33.3	−44.0	−45.7	−44.9	−11.4*	−47.7	-53.1
36	Henri Grandjean & Co.	97	−40.8	−42.1	−46.5	−54.8	−52 6	−55.0	−40.0	−58.6	-57.1
37	Th. Knoblich	1971	−37.5	−38.7	−43.0	−46.5	−47.7	−44.2	−11.2	−41.2	-41.1
38	M. Petersen	78	+ 4.8	+ 3.9	− 1.3	−11.7	− 9.3	−13.7	+16.6*	−27.1	-25.1
39	L. Nieberg	565	−22.1	−19.9	−22.3	−42.7	−37.1	−42.3	− 7.2*	−48.8	-47.1
40	L. Nieberg	621	−50.1	−56.8	−53.2	−41.6	−48.5	−53.1	−15.1*	−65.8	-57.1
41	J. Albers	88	−23.7	−36.5*	−14 6	−15.7	−25 5	−14.8	+ 2.6	−17.4	-23.1
42	W. Bröcking	887	−64.7	−64.7*	−51.7	−48.1	−45.0	−39.1	−11.9*	−24.1	-23.1
43	H. R. Ekegrèn	803	−33.6	−32.3	−31.5	−42.2	−34.2	−46.8*	−15.6	−40.0	-35.1
44	L. Nieberg	605	+36.4*	+33.7	+31.2	+19.9	+13.6	+14.3	+ 8.7	− 0.4	- 3.1
45	Ulysse Nardin	10/6042	−58.5	−58.6	−59.4	−64.6	−71.6	−63.8	−19.2*	−64.4	-57.1
46	H. R. Ekegrèn	802	−25.2	−26.9	−23.5	−29.8	−34.9	−29.0	+17.0	−24.7	-27.1
47	W. Bröcking	890	−26.9	−33.8*	+ 2.1	−24 3	−15.3	−21 3	+18.9*	−22.3	-18.3
48	L. Nieberg	633	+ 4.0	+ 2.9	− 2.9	− 9.7	−15.3	−12.7	+13.3*	−24.5	-17.1
49	L. Nieberg	610	+ 9.3*	+ 4.9	− 0.4	− 5.6	− 8.8	− 7.8	+ 6.5	−20.9	-17.1
50	A. Kittel	18	−45.5	−33.2	−49.3	−59.4	−44.7	−60.5	−14.8	−67.5*	-53.1
51	J. Albers	83	+31.6	+33.5*	+19.6	− 1.8	+ 0.9	− 3.2	+ 8.8	−14.2	-20.1
Mittlere Dekadentemperatur		in °C	+ 4.9	+ 5.1	+ 6.1	+ 8.0	+ 9.3	+10.4	+14.0	+14.6	+12.1
Extreme d. mittl. Tagestemp.		in °C	3.5—5.6	3.7—5.9	4.5—10.0	6.6—10.3	8.6—10.6	9.2—11.0	12.9—16.8	13.9—16.4	11.1—13.1

Digitized by Google

Tabelle II

bgehaltenen Konkurrenz - Prüfung eingelieferten Marine - Chronometer.
Temperatur geordnet.

er täglichen Gänge									Unterschied zwischen der grössten und kleinsten Dekadensumme A.	Grösster Unterschied zwischen einer Dekadensumme und der folgenden B.
878 – v. 17 – ov. 27	1879 Febr. 15 —Febr. 25	1878 Sept. 28 —Okt. 8	1878 Nov. 7 —Nov. 17	1878 Okt. 8 —Okt. 18	1879 Febr. 25 —März 7	1878 Okt. 28 —Nov. 7	1878 Okt. 18 —Okt. 28	1879 März 7 —März 17		
Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
1.2	− 2.5	+ 2.2	− 2.7	− 0.3	− 4.1	+ 0.5	+ 3.1*	− 0.2	11.9	5.5
3.6	− 2.4	+ 0.4	− 0.3	+ 1.4	− 4.1	+ 3.9	+ 5 9*	+ 2.4	11.0	6.4
3.3	− 7.5	+ 7.2	− 1.7	+ 4.9	−10.2*	+ 3.9	+ 8.2*	− 7.9	18.4	7.2
0.4	− 1.6	− 6.2	− 0.4	− 4.7	+ 0.2	+ 1.4	+ 0.4	+ 4.1	17.6	8.2
2.1	−14.6	+ 0.3	− 0.8	− 0.8	−18.3	+ 1.4*	+ 0.5	−17.8	21.9	8.4
4.6	−10.6	− 4.2	− 4.1	− 1.8	−11.7	− 2.2	− 1.7*	−10.9	18.9	10.1
0.1	− 8.0	+ 4.2	+ 3.3	+ 2.5	− 7.6	+ 9.5	+ 7.9	+ 0.2	19.1	11.0
14.2	−16.0	+ 0.1*	−14.0	− 2.5	−20.7*	− 9.3	− 4.4	−19.7	20.7	10.4
4.2	− 1.5	+ 4.7	+ 4.4	+ 6.7*	− 3.8	+ 5.6	+ 6.2	− 6.8	23.8	10.6
16.9	−26.3	− 7.5	−22.3	− 5.8	−27.3*	−12.0	− 2.5*	−21.2	24.7	10.3
17.3	−30.9	−15.0	−22.0	−13.7	−29.4	−14.1	− 9.4	−22.5	25.7	10.1
4.5	− 9.4	+ 7.2	+ 4.5	+ 6.1	− 4.5	+10.3	+11.3	− 0.1	27.9	9.1
10.3	−28.9*	−15.1	−13.6	−14.1	−24.3	− 6.2	− 4.6*	−14.9	24.3	10.9
10.4	−22.7	− 6.9	−16.8	− 1.0	−22.3	− 6.7	+ 2.9*	−18.8	26.5	10.1
1.7	− 1.0	− 0.3	+ 5.8	+ 5.6	+ 2.1	+17.9	+18.7*	+11.6	21.9	13.1
4.9	−14.7	+ 4.7	− 4.4	+ 2.1	−14.9	− 1.5	+ 1.9	−13.5	29.3	9.5
2.4	−20.8	+ 0.6	− 6.8	− 1.5	−20.9*	− 1.4	+ 3.3	−16.5	30.6	9.3
3.6	−26.2	+ 2.0	−21.5	+ 0.3	−29.8*	−16.2	− 7.3	−25.5	31.9	8.9
0.6	−22.6	− 2.1	−10.6	+ 2.4*	−13.7	− 1.7	− 2.8	− 3.7	32.8	10.0
0.9	−53.0	−28.3	−45.4	−28.1	−53.1*	−33.6	−24.8	−46.1	28.4	12.3
2.1	−25.0	− 7.4	−21.8	−12 3	−26.6*	−13.3	− 7.5	−21.4	31.7	12.4
3.8	− 6.5	+ 5.4	− 4.3	+ 5.1	− 7.4	+ 2.7	+ 9.6*	− 7.0	33.5	12.1
0.1	−17.1*	− 0.9	− 7.4	+ 1.1	−15.9	+ 2.6	+ 7.2	−10.5	30.2	13.8
3.7	+10.8*	+11.4	+18.3	+16.0	+15.7	+23.6	+23.4	+25.1	30.7	14.0
0.0	−15.8*	+ 8.2	− 5.4	+11.8	−15.3	+ 7.8	+17.7*	−10.0	33.5	13.2
8.1	+11.3	+ 4.3*	+15.1	+ 9.6	+15.2	+21.8	+19.7	+25.5	37.8	13.4
0.7	− 7.8	−10.6	+ 2.5	−13.4*	− 8.8	+ 5.4	+ 2.8	− 6.6	33.3	16.1
3.8*	−60.4	−41.9	−57.4	−46.6	−62.4	−50.3	−48.3	−59.3	36.5	15.0
4.1	−11.9	+ 4.2	+ 0.7	+ 5.8	− 7.6	+ 3.4	+ 6.6	− 7.1	32.2	17.4
0.6	−28.1	−15.9	−10.7	−16.0	−29.5*	− 7.8	−12.0	−24.5	36.7	15.5
5.6	+27.1	+28.1	+22.2	+25.4	+20.2	+21.0	+23.2	+20.7	33.9	16.9
4.6	−43.3	−15.5	−24.1	−11.2	−40.1	− 9.5	− 4.2*	−30.0	39.8	14.5
5.0	− 4.3	+10.5	− 8.0	+11.6*	−11.4	− 1.2	+ 6.1	− 6.9	31.4	18.8
3.4	−55.4	−19.8	−36.4	−15.3*	−48.6	−23.8	−16.5	−43.9	44.0	12.7
0.0	−52.4	−19.4	−41.5	−22.0	−53.2*	−29.0	−22.4	−50.6	41.8	13.8
0.0	− 63.1*	−37.2	−51.8	−30.8	−62.3	−35.1	−26.7*	−57 5	36.4	16.7
5.4	−46.4	−10.0	−22.6	− 8.0	−41.3	−13.1	− 6.1*	−37.5	45.2	13.8
0.6	−27.6	+10.1	−19.8	+ 7.5	−29.4	− 6.9	+ 3 4	−29.9*	46.5	13.6
6.2*	−46.0	−12.8	−43.4	−15.0	−46.6	−32.4	−15.8	−42.3	46.1	20.4
1.6*	−56.5	−25.8	−64.2	−31.6	−59.6	−45.1	−30.5	−51.7	51.5	19.1
1.7	−24.5	+ 3.6	− 9.2	+ 6.2	−26.6	+11.9	+13.3*	−20.5	49.7	21.2
1.3	−31.3	−19.8	−22.3	−18.0	−33.1	−15.8	−12.6	−27.6	52.8	19.7
1.1	−20.9	−13.9	−19.2	−11.3	−20.6	− 2.7	− 0.2*	− 8.4	46.6	22.9
1.7	−14.5	− 2.7	−15.5	− 9.3	−20.3*	−14.3	− 9.3	−20.2	56.8	20.0
1.5	−77.9	−22.6	−58.4	−23.3	−76.2	−38.1	−21.3	−71.0	59.2	20.3
1.5	−31.0	+29.3*	−15.4	+26.6	−34.2	+ 2.3	+15.9	−28.3	64.7	17.8
1.0	−10.5	+10.9	−26.0	+ 4.4	−11.8	−18.8	+ 3.9	− 7.9	52.7	29.0
1.4	−41.1	−17.1	−36.4	−25.7	−46.7*	−28.7	−21.1	−46.4	60.0	30.4
1.2	−42.7	−19.1	−42.8	−27.9	−56.9	−37.5	−29.7	−60.7*	70.0	25.6
1.3	−32.5	+10.4*	−38.0	+ 8.3	−18.2	−19.9	− 1.6	−20.2	77.9	25.2
1.5	−28.8	− 4.6	−25.5	−13.9	−33.1*	−21.6	−15.7	−30.7	66.6	32.6
1.9	+20.0	+20.9	+24.2	+25.2	+25.8	+28.7	+29.6	+31.1		
21.4	19.3—21.2	18.8—21.6	23.6—25.0	24.3—26.6	24.0—26.3	27.9—30.0	29.2—31.0	30.5—31.5		

Digitized by Google

Während Tabelle I diese zehntägigen Summen der täglichen Gänge nach der Zeit geordnet angiebt, giebt Tabelle II dieselben nach den Temperaturen, bei welchen die Chronometer in den betreffenden Dekaden untersucht wurden, geordnet an. Die hier angenommenen mittleren Dekaden-Temperaturen sind aus einer Diskussion der Angaben eines mit den Chronometern gleichzeitig verglichenen Thermochronometers oder nicht kompensirten Chronometers verbunden mit den Angaben der täglich abgelesenen Maximum- und Minimum-Thermometer abgeleitet. Unter der diese Werthe enthaltenden Rubrik folgen in beiden Tabellen die für die betreffende Dekade in den mittleren Tagestemperaturen gefundenen Temperatur-Extreme; die Schwankungen in den Tagestemperaturen selbst waren sehr geringfügig, und es überstiegen die Differenzen der an den Maximum- und Minimum-Thermometern für denselben Tag gemachten Ablesungen nur in seltenen Fällen den Betrag von 1°.

Bei der Anfertigung dieser Gangtabellen wurden, zur Herstellung der erforderlichen Gleichmässigkeit, nur die aus den von Herrn Dr. Boeddiker angestellten Morgenvergleichungen ermittelten Zahlenwerthe zu Grunde gelegt, nachdem eine von uns aus den Nachmittagsvergleichungen unabhängig abgeleitete Gangtabelle in allen Fällen zu beinahe identischen Resultaten geführt hatte; es steht daher anzunehmen, dass die hier gegebenen Gangwerthe fehlerfrei sind.

Dem Konkurrenzausschreiben der Direktion der Seewarte zufolge sollten die Chronometer nach beendigter Prüfung ihrer Güte nach so geordnet werden, dass dasjenige Chronometer, bei welchem der Unterschied zwischen dem grössten und kleinsten 10-tägigen Gange (Betrag A) plus dem doppelten Betrage B der grössten Schwankung im 10-tägigen Gange von einem Intervalle zum folgenden ein Minimum war, den ersten Rang in der Prüfungsliste einnimmt, und dass die anderen Chronometer je nach der Zunahme der Summe dieser beiden numerischen Werthe nachfolgen.

In Gemässheit dieser Bestimmungen wurden die beiden vorstehenden Gangtabellen entworfen und die Chronometer in denselben ihrer Reihenfolge nach, unter Berücksichtigung der, hier in Wegfall gebrachten, sich aus den Rechnungen ergebenden Hunderttheile der Sekunde, geordnet. Die Maximal- und Minimal-Gänge sind in Tabelle II bei den einzelnen Chronometern in den Dekadenrubriken durch ein Sternchen (*) bezeichnet und ausserdem in Kolumne A. dieser Tabelle in ihrer Gesammtwirkung: „grösster Gang weniger kleinstem Gange," angegeben, während die Zeiten der grössten auf einander folgenden Schwankungen in den Dekadengängen in Tabelle I für die verschiedenen Chronometer zwischen zwei neben einander befindlichen Dekadenrubriken durch ein Kreuz (†) bemerkt, und die Beträge selbst in Tabelle II unter Kolumne B normirt sind.

Ein Einblick in die Gangtabellen lässt sofort erkennen, dass die beiden mit No. 1 und 2 bezeichneten Chronometer, Bröcking No. 854 und No. 857, sich durch die Geringfügigkeit ihrer Gangschwankungen vor den anderen Uhren wesentlich auszeichnen, und dass das Verhalten derselben während der Untersuchung ein vorzügliches gewesen ist. Als gleichfalls von ausgezeichneter Güte dürfen die beiden Chronometer No. 3 und 4, Bröcking No. 749 und Gebrüder Eppner No. 218, bezeichnet werden, und da die Beträge $A+2B$ bei diesen vier Chronometern den Werth von 35 Sekunden nicht erreichen, so wurden dieselben von der Kaiserlichen Admiralität, in Erfüllung des von ihr in dem Konkurrenzausschreiben der Direktion der Seewarte gemachten Anerbietens, zu den von ihr ausgesetzten Preisen, und zwar Chronometer Bröcking No. 854 zum Preise von 1500 M., Bröcking No. 857 zum Preise von 1200 M. und die beiden Chronometer Bröcking No. 749 und Eppner No. 218 jedes zum Preise von 1000 M. für die Kaiserliche Marine angekauft.

Die folgenden Chronometer lassen sich unschwer in nachstehende fünf Gruppen zerlegen. Zuerst Gruppe I mit den Chronometern No. 5—8, wo die charakteristischen Zahlen 39—41 Sek. sehr nahe zusammenfallen, die exakte Reihenfolge innerhalb der Gruppe ist etwas illusorisch, indem die von uns gefundenen Werthe dieselbe etwas abweichend von der von Herrn Dr. Boeddiker ermittelten und hier zu Grunde gelegten ergeben. Alsdann Gruppe II mit den Chronometern No. 9 bis 20 und den Zahlenwerthen 45—53 Sek. Aus den Kolumnen A. und B. ersieht man leicht, dass die Grösse B (die Maximalschwankung im Gange von einer Dekade zur folgenden) sich in dieser Gruppe nahezu gleich bleibt, während die Grösse A (die grösste Abweichung in den Dekadengängen) die Reihenfolge hier wesentlich bestimmt. Da sämmtliche Uhren dem Anscheine nach neue, von den Fabrikanten zu dieser Prüfung eigens angefertigt waren, so stand anzunehmen, dass der Werth A, welcher im Allgemeinen die Abhängigkeit des Ganges von der

Digitized by Google

Temperatur darstellt, im vorliegenden Falle von der bei neuen Chronometern unvermeidlichen Acceleration mit beeinflusst wurde. Es dürfte daher aus diesem Grunde schwer werden, einem dieser Instrumente vor dem anderen einen wesentlichen Vorzug in der Güte einzuräumen, und sind sie unseres Erachtens sämmtlich als recht gut zu betrachten. Gruppe III enthält die Chronometer No. 21 bis 25 mit dem Werthe $A+2B$ zwischen den engen Grenzen 57—60 Sek., welchen jedenfalls das Prädikat gut zu ertheilen ist, während Gruppe IV die Chronometer No. 26—38 mit den charakteristischen Zahlenwerthen 65—74 Sek. umfasst, welche für die Zwecke der Schifffahrt als durchaus brauchbar bezeichnet werden dürfen, wenngleich die Beträge der Kolumne A. hier bereits anfangen, ziemlich erheblich zu werden. In Gruppe V befinden sich die übrigen Chronometer No. 39—51, mit den Werthen $A+2B$ zwischen den weiten Grenzen 87—132 Sek.; bei diesen Instrumenten haben die Einflüsse einer ungenügenden Temperaturkompensation verbunden mit anderen Fehlern und einer starken Acceleration zusammengewirkt, um das Ergebniss der Prüfung zu einem weniger befriedigenden zu machen.

Auf Grund des Seitens der Direktion der Seewarte an die Kaiserliche Admiralität erstatteten Berichtes über die Resultate dieser zweiten Konkurrenzprüfung, wurden, seitens des Hydrographischen Bureaus der Kaiserlichen Admiralität ausser den bereits angeführten Chronometern No. 1—4 noch die anderen in den Tabellen mit den Nummern bis inkl. 14 bezeichneten Chronometer für die Zwecke der Kaiserlichen Marine zu den von den Fabrikanten geforderten Preisen angekauft, ausserdem wurden durch die Vermittelung des Instituts die beiden Chronometer No. 15 und 16 von der Königlichen Universitäts-Sternwarte und dem Königlichen physikalischen Institute zu *Göttingen* angekauft.

Wenngleich, wie bereits in unserer ersten Abhandlung hervorgehoben, der hier in Anwendung gebrachte Beurtheilungsmodus, insbesondere die Bestimmung, dass der Grösse B der doppelte Betrag beigelegt werden soll, mit Recht dem Vorwurfe einer gewissen Empirie unterliegt, so scheint er uns dennoch, wenn wir zunächst von der neuerdings von Herrn Dr. Börgen in Jahrgang 9, Heft V, der Annalen der Hydrographie proponirten Ergänzung desselben absehen, noch immer vor den meisten andern bisher in Vorschlag gebrachten Verfahren den Vorzug zu verdienen, und namentlich die bei vergleichenden Prüfungen nahe liegende Möglichkeit der Benachtheiligung der mit Hülfskompensation versehenen Chronometer vor den mit gewöhnlicher Kompensation versehenen wesentlich auszuschliessen.

Allerdings kann dieser Modus nur da mit Erfolg in Anwendung gebracht werden, wo die Einrichtungen zur Wärmeregulirung derartig sind, dass die Temperaturen allmählich, und um kleine Beträge, z. B. von 5 zu 5 Grad, verändert werden können, und Schwankungen in den Tagestemperaturen, welche von den Mittelwerthen erheblich abweichen, nicht zu befürchten stehen. An Orten, wo die Temperaturen nur in Beträgen von 10 oder gar 15 Grad variirt werden — das Verhalten der Uhren somit thatsächlich nur in den 3 Temperaturen von etwa 5, 15—20, und 30 Grad Cels. beobachtet wird, — würde dieses Beurtheilungsverfahren, namentlich bei der Bestimmung der Grösse B, zu abweichenden, mit den hier gegebenen nicht vergleichbaren, Zahlenwerthen führen, ganz abgesehen davon, dass derartige sprungweise Temperatur-Variationen häufig permanente Veränderungen im Oel und somit auch im Chronometergange zur Folge haben, die die Prüfungsresultate illusorisch machen können.

Versuchen wir jetzt, gleichwie in unserer ersten Abhandlung, das Verhalten einer Anzahl dieser Chronometer während der Untersuchung mit Hülfe der Villarceau'schen Gangformel darzustellen, und für die betreffenden Instrumente die die Veränderungen des Ganges in der Zeit und in der Temperatur bedingenden Differentialquotienten abzuleiten.

Bekanntlich betrachtet Villarceau den Gang g eines Chronometers als eine Funktion der beiden unabhängigen Variabeln t und θ, der Zeit und Temperatur, und sucht ihn vermittelst des Taylor'schen Lehrsatzes, durch folgende Reihe näherungsweise darzustellen:

$$g' = g + \frac{dg}{dt}(t'-t) + \frac{d^2g}{dt^2}\frac{(t'-t)^2}{1.2} + \frac{dg}{d\theta}(\theta'-\theta) + \frac{d^2g}{d\theta^2}\frac{(\theta'-\theta)^2}{1.2} + \frac{d^2g}{dtd\theta}(t'-t)(\theta'-\theta) + \ldots.$$

wo g den Anfangsgang für eine bestimmte Epoche t und Temperatur θ, g' den Gang für eine andere Zeit t' und Temperatur θ' bedeutet, und $\frac{dg}{dt}$, $\frac{d^2g}{dt^2}$, $\frac{dg}{d\theta}$, $\frac{d^2g}{d\theta^2}$ u. s. w. die mit den Potenzen der endlichen Zuwächse der Veränderlichen zu multiplizirenden Differentialquotienten der Funktion sind.

Digitized by Google

In dieser Reihe werden alsdann $\frac{dg}{dt}(t'-t)+\frac{d^2g}{dt^2}\frac{(t'-t)^2}{2}$, die Veränderung des Ganges in der Zeit, $\frac{dg}{d\theta}(\theta'-\theta)+\frac{d^2g}{d\theta^2}\frac{(\theta'-\theta)^2}{2}$ die Veränderung des Ganges in der Temperatur, sowie $\frac{d^2g}{dt\,d\theta}(t'-t)(\theta'-\theta)$ die aus den kombinirten Einwirkungen der Zeit und Temperatur hervorgehende Gangänderung darstellen.

Allerdings verlangt, wie bereits in unserer ersten Abhandlung bemerkt, die Anwendung der Villarceau'schen Gangformel, dass die an den Chronometern angebrachten Kompensationsvorrichtungen derartig eingerichtet sind, dass man ihre Einwirkung als eine kontinuirliche Funktion betrachten und als solche in Rechnung bringen kann. Dieses ist thatsächlich nur bei Chronometern mit gewöhnlicher Kompensation der Fall, wogegen bei den mit Hülfskompensation versehenen Chronometern, bei den Temperaturen, wo dieselbe in Wirkung tritt, meistentheils eine Diskontinuität in der Kompensation stattfinden muss, welcher die Gangformel nicht folgen kann. Dass übrigens bei den vorzüglicheren mit Hülfskompensation versehenen Chronometern, die Diskontinuitäten im Gange, an den Stellen wo erstere in Wirkung tritt, nur sehr geringfügig sind, und dass diese Instrumente vermöge der hohen Vollendung ihrer Ausführung im Allgemeinen im Stande sind, den Anforderungen der Villarceau'schen Formel zu genügen, glauben wir bereits durch unsere erste Untersuchung gezeigt zu haben, so wie auch in Nachstehendem wieder bestätigen zu können, wenngleich nicht in Abrede gestellt werden darf, dass bei einer direkten Vergleichung zwischen den Leistungen dieser Chronometer und den mit der gewöhnlichen Kompensationsunruhe versehenen, nach der Gangformel, erstere als benachtheiligt erscheinen.

Zu nachstehender Berechnung, welche Herr Gymnasiallehrer a. D. H. Petersen in Kiel die Gefälligkeit hatte in unserem Auftrage auszuführen, wurden die in den Gangtabellen mit den Nummern 1—20 ihrer Reihenfolge nach bezeichneten Chronometer ausgewählt. Die Initialepoche t wurde auf die ohngefähre Mitte der Untersuchungszeit, die Mitte der Dekade Dezember 17—27, verlegt, und als Normaltemperatur $\theta = 15$ Grad Celsius angenommen; als Zeiteinheit wurde ferner nicht der Tag sondern die Dekade gewählt, und sind somit alle Gangangaben g als 10tägige zu verstehen, wenngleich $(t'-t)$ selbst in Tagen ausgedrückt ist.

Bezeichnen wir der Einfachheit halber die unbekannten Differentialquotienten $\frac{dg}{dt}$ mit x, $\frac{dg}{d\theta}$ mit y, $\frac{d^2g}{d\theta^2}$ mit z, $\frac{d^2g}{dt^2}$ mit u und $\frac{d^2g}{dt\,d\theta}$ mit v, die Grössen $(t'-t)$ mit a, $(\theta'-\theta)$ mit b, $\frac{(\theta'-\theta)^2}{2}$ mit c, $\frac{(t'-t)^2}{2}$ mit d, $(t'-t)(\theta'-\theta)$ mit e, $g-g'$ mit n, und führen wir ferner, zur Eliminirung des bei jedem Chronometer in der Annahme des für die Epoche t und Temperatur θ geltenden Normalganges g begangenen Fehlers, die weitere Unbekannte Δg mit dem Faktor f, dem durchgehends der Werth 1 beizulegen ist, ein, so erhalten wir, wenn wir ausserdem, zur Bequemlichkeit der Rechnung und um nicht mit zu grossen Faktoren zu operiren, die Werthe der Grössen d und e mit respektive $^1/_{100}$ und $^1/_{10}$ multipliziren, zur Darstellung der Dekadengänge der einzelnen Chronometer folgende 18 allgemeine Bedingungsgleichungen:

1)	$0 =$	$n-90\,x$	$-\ 1{,}0\,y$	$+\ 0{,}5\ z$	$+40{,}5\,u$	$+\ 9{,}0\,v+\Delta g.$	$s =$	$-$	40,0
2)	$0 =$	$n-80\,x$	$+\ 5{,}9\,y$	$+\ 17{,}405\ z$	$+32{,}0\,u$	$-\ 47{,}2\,v+\Delta g.$	$s =$	$-$	70,895
3)	$0 =$	$n-70\,x$	$+10{,}2\,y$	$+\ 52{,}02\ z$	$+24{,}5\,u$	$-\ 71{,}4\,v+\Delta g.$	$s =$	$-$	53,68
4)	$0 =$	$n-60\,x$	$+14{,}6\,y$	$+106{,}58\ z$	$+18{,}0\,u$	$-\ 87{,}6\,v+\Delta g.$	$s =$	$-$	7,42
5)	$0 =$	$n-50\,x$	$+13{,}7\,y$	$+\ 93{,}845\ z$	$+12{,}5\,u$	$-\ 68{,}5\,v+\Delta g.$	$s =$	$+$	2,545
6)	$0 =$	$n-40\,x$	$+\ 9{,}2\,y$	$+\ 42{,}32\ z$	$+\ 8{,}0\,u$	$-\ 36{,}8\,v+\Delta g.$	$s =$	$-$	16,28
7)	$0 =$	$n-30\,x$	$+\ 4{,}9\,y$	$+\ 12{,}005\ z$	$+\ 4{,}5\,u$	$-\ 14{,}7\,v+\Delta g.$	$s =$	$-$	22,295
8)	$0 =$	$n-20\,x$	$-\ 0{,}4\,y$	$+\ 0{,}08\ z$	$+\ 2{,}0\,u$	$+\ 0{,}8\,v+\Delta g.$	$s =$	$-$	16,52
9)	$0 =$	$n-10\,x$	$-\ 4{,}6\,y$	$+\ 10{,}58\ z$	$+\ 0{,}5\,u$	$+\ 4{,}6\,v+\Delta g.$	$s =$	$+$	2,08
10)	$0 =$	$n-\ 0\,x$	$-\ 7{,}0\,y$	$+\ 24{,}50\ z$	$+\ 0{,}0\,u$	$+\ 0{,}0\,v+\Delta g.$	$s =$	$+$	18,50
11)	$0 =$	$n+10\,x$	$-\ 8{,}9\,y$	$+\ 39{,}605\ z$	$+\ 0{,}5\,u$	$-\ 8{,}9\,v+\Delta g.$	$s =$	$+$	33,305
12)	$0 =$	$n+20\,x$	$-10{,}1\,y$	$+\ 51{,}005\ z$	$+\ 2{,}0\,u$	$-\ 20{,}2\,v+\Delta g.$	$s =$	$+$	43,705
13)	$0 =$	$n+30\,x$	$-\ 9{,}9\,y$	$+\ 49{,}005\ z$	$+\ 4{,}5\,u$	$-\ 29{,}7\,v+\Delta g.$	$s =$	$+$	44,905
14)	$0 =$	$n+40\,x$	$-\ 5{,}7\,y$	$+\ 16{,}245\ z$	$+\ 8{,}0\,u$	$-\ 22{,}8\,v+\Delta g.$	$s =$	$+$	36,745
15)	$0 =$	$n+50\,x$	$+\ 0{,}2\,y$	$+\ 0{,}02\ z$	$+12{,}5\,u$	$+\ 1{,}0\,v+\Delta g.$	$s =$	$+$	64,72
16)	$0 =$	$n+60\,x$	$+\ 5{,}0\,y$	$+\ 12{,}50\ z$	$+18{,}0\,u$	$+\ 30{,}0\,v+\Delta g.$	$s =$	$+$	126,5
17)	$0 =$	$n+70\,x$	$+10{,}8\,y$	$+\ 58{,}32\ z$	$+24{,}5\,u$	$+\ 75{,}6\,v+\Delta g.$	$s =$	$+$	240.22
18)	$0 =$	$n+80\,x$	$+16{,}1\,y$	$+129{,}605\ z$	$+32{,}0\,u$	$+128{,}8\,v+\Delta g.$	$s =$	$+$	387,505

Digitized by Google

wo in Kolumne n für die verschiedenen Chronometer die jedesmaligen betreffenden Zahlenwerthe $g—g'$ zu substituiren sein würden.

Bei der Auflösung dieser Bedingungsgleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate, erhalten wir für die Summen-Koefficienten zunächst folgende Beträge:

$[aa]$	$[ab]$	$[ac]$	$[ad]$	$[ae]$	$[af]$	$[as]$
+48900,0	—1580,0	+411,7	—3645,0	+33646,0	—90,0	+77642,7
	$[bb]$	$[bc]$	$[bd]$	$[be]$	$[bf]$	$[bs]$
	+1432,28	+5036,126	+1682.3	+82,34	+43,0	+6696,046
		$[cc]$	$[cd]$	$[ce]$	$[cf]$	$[cs]$
		+53013,125	+11614,98	—3712,636	+716,14	+67079,435
			$[dd]$	$[de]$	$[df]$	$[ds]$
			+6026,25	+480,50	+244,5	+16403,53
				$[ee]$	$[ef]$	$[es]$
				+46459.92	—158.0	+76798,124
						$[sf]$
						+773,64

woraus wir alsdann im weiteren Verlauf der Rechnung die zur Ermittelung der Quotienten x, y, z u. s. w. dienenden Hülfsgrössen erlangen:

$[bb_1]$	$[bc_1]$	$[bd_1]$	$[be_1]$	$[bf_1]$	$[bs_1]$
+1381,229	+5049,428	+1564,527	+1169,470	+40,092	+9204,746
	$[cc_2]$	$[cd_2]$	$[ce_2]$	$[cf_2]$	$[cs_2]$
	+34550,21	+5926,148	—8271,202	+570,331	+32775,494
		$[dd_3]$	$[de_3]$	$[df_3]$	$[ds_3]$
		+2965,930	+3082,500	+94,554	+6142,99
			$[ee_4]$	$[ef_4]$	$[es_4]$
			+17135,62	—91,755	+17043,87
				$[ff_5]$	$[fs_5]$
				+3,7503	+3,750

Kehren wir jetzt die Rechnung in der Reihenfolge $[ff]$ $[ef]$ u. s. w. um, so erhalten wir für die Hülfsgrössen:

$[ee_1]$	$[de_1]$	$[ce_1]$	$[be_1]$	$[ae_1]$	$[es_1]$
+45073,031	+2626,667	+2573,481	+459,785	+32856,0	+83588,965
	$[dd_2]$	$[cd_2]$	$[bd_2]$	$[ad_2]$	$[ds_2]$
	+2552,054	+1737,439	+1071,426	—4337,21	+1023,71
		$[cc_3]$	$[bc_3]$	$[ac_3]$	$[cs_3]$
		+23191,315	+2569,669	+5069,233	+30830,223
			$[bb_4]$	$[ab_4]$	$[bs_4]$
			+590,325	—440,961	+149,361
				$[aa_5]$	$[as_5]$
				+15691,087	+15691,093

woraus wir, in Verbindung mit den vorhin gefundenen Hülfsgrössen, für die Werthe der letzteren Divisoren finden:

$$aa_5 = 15691{,}09 \qquad dd_5 = 1291{,}84$$
$$bb_5 = 578{,}19 \qquad ee_5 = 15150{,}42$$
$$cc_5 = 14346{,}25 \qquad ff_5 = 3{,}75.$$

Hiermit wäre der für sämmtliche Chronometer geltende allgemeine Theil der Rechnungen beendigt, und können wir jetzt zur Ermittelung der Differentialquotienten x, y u. s. w. für die einzelnen Chronometer übergehen.

Beginnen wir mit dem Chronometer Nr. 1 W. Bröcking, Nr. 854. *Hülfskompensation nach Airy.* Setzen wir $g = —3^s0$, so erhalten wir:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+1851,0	—429,89	—717,4575	—593,75	+571,77	—6,0	+675,6725	223,20

Digitized by Google

Diese Summen in die Bedingungsgleichungen substituirt, erhalten wir für die Werthe der Differentialquotienten und deren wahrscheinlichen Fehler, wenn wir für u und v hier gleich die richtigen mit $^1/_{100}$ und $^1/_{10}$ multiplicirten Beträge setzen:

x	=	−0ˢ02672	mit dem wahrscheinlichen Fehler		±0ˢ00912
u	=	+0,00062	: :	: :	±0,00031
y	=	+0,2811	: :	: :	±0,0475
z	=	−0,01933	: :	: :	±0,00954
v	=	+0,00025	: :	: :	±0,00093
Δg	=	−0,53	: :	: :	±0,59

Die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate $[nn_6]$ wird 34ˢ43 und der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges $s = \pm 1^s14$.

Nr. 2. W. Bröcking, Nr. 857. *Hülfskompensation nach Airy.*
Setzen wir $g = -3^s0$, so erhalten wir:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+1248,0	−403,14	−2593,319	−692,30	+1221,98	−30,5	−1249,279	211,89

und finden:

x	=	−0ˢ00302	mit dem wahrscheinlichen Fehler		±0ˢ00811
u	=	+0,00052	: :	: :	±0,00028
y	=	+0,1099	: :	: :	±0,0413
z	=	+0,04054	: :	: :	±0,00829
v	=	−0,00254	: :	: :	±0,00081
Δg	=	−1,12	: :	: :	±0,51.

Die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 26ˢ00 und der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges ±1ˢ00.

Nr. 3. W. Bröcking. Nr. 749. *Hülfskompensation nach Airy.*
nehmen wir $g = -6^s7$ an, so erhalten wir:

$[nn]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+5522,0	−605,54	−3110,819	−1526,9	+3931,1	−63,0	+4146,841	948,64

woraus folgt:

x	=	−0ˢ07890	mit dem wahrscheinlichen Fehler		±0ˢ01229
u	=	+0,00149	: :	: :	±0,00043
y	=	+0,1143	: :	: :	±0,0640
z	=	+0,01348	: :	: :	±0,01285
v	=	−0,00280	: :	: :	±0,00125
Δg	=	+0,03	: :	: :	±0,79.

Die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 62ˢ52 und der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges ±1ˢ54.

Nr. 4. Gebrüder Eppner, Nr. 218. *Hülfskompensation.*
giebt, $g = -2^s6$ gesetzt:

$[nn]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+1753,0	+105,39	−3227,686	−51,45	−47,62	−45,5	−5019,866	497,59

woraus wir erhalten:

x	=	+0ˢ00822	mit dem wahrscheinlichen Fehler		±0ˢ01123
u	=	−0,00173	: :	: :	±0,00039
y	=	−0,2797	: :	: :	±0,0585
z	=	+0,10662	: :	: :	±0,01175
v	=	+0,00108	: :	: :	±0,00114
Δg	=	+1,45	: :	: :	±0,73.

Die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 52ˢ21 und der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges ±1ˢ41.

Digitized by Google

Nr. 5. Gebrüder Eppner. Nr. 210. *Hülfskompensation.*

$g = -12^s9$ angenommen erhalten wir:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+6814,0	−814,13	−2358,495	−1170,7	+4731,14	−51,6	+7150,216	1323,0

und finden:

x	$= -0^s12174$	mit dem wahrscheinlichen Fehler $\pm 0^s00798$
u	$= -0{,}00162$	$\pm 0{,}00028$
y	$= +0{,}6306$	$\pm 0{,}0416$
z	$= -0{,}04066$	$\pm 0{,}00834$
v	$= -0{,}00008$	$\pm 0{,}00081$
Δg	$= +4{,}56$	$\pm 0{,}52.$

Die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 26^s34 und der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges $\pm 1^s00$.

Nr. 6. Gebrüder Eppner, Nr. 212. *Hülfskompensation.*

$g = -10{,}2$ gesetzt erhalten wir:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+4007,0	−704,64	−989,079	−842,15	+2001,13	−19,3	+3452,961	695,07

woraus folgt:

x	$= -0^s06851$	mit dem wahrscheinlichen Fehler $\pm 0^s01237$
u	$= -0{,}00072$	$\pm 0{,}00043$
y	$= +0{,}6342$	$\pm 0{,}0644$
z	$= -0{,}06141$	$\pm 0{,}01293$
v	$= +0{,}00105$	$\pm 0{,}00126$
Δg	$= +2{,}73$	$\pm 0{,}80.$

Die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 63^s31, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges $\pm 1^s55$.

Nr. 7. Gebrüder Eppner, Nr. 219. *Hülfskompensation.*

$g = -5^s1$ angenommen, wird:

$[an]$	$[bn]$	cn	dn	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	nn
+5111,0	−459,22	−4947,08	−1669,05	+2916,09	−107,6	+844,14	1369,24

und erhalten wir:

x	$= -0^s17153$	mit dem wahrscheinlichen Fehler $\pm 0^s01722$
u	$= -0{,}00178$	$\pm 0{,}00060$
y	$= -0{,}0858$	$\pm 0{,}0897$
z	$= +0{,}07111$	$\pm 0{,}01801$
v	$= +0{,}00885$	$\pm 0{,}00175$
Δg	$= +5{,}68$	$\pm 1{,}11.$

Die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 122^s82, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges $\pm 2^s16$.

Nr. 8. Ernst Kutter, Nr. 22. *Hülfskompensation.*

$g = -14^s2$ gesetzt erhalten wir:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+4460,0	+160,94	−2947,49	−1178,10	+4476,12	−86,4	+4885,07	1157,12

und finden:

x	$= -0^s07192$	mit dem wahrscheinlichen Fehler $\pm 0^s01471$
u	$= +0{,}00203$	$\pm 0{,}00051$
y	$= -0{,}6887$	$\pm 0{,}0766$
z	$= +0{,}07356$	$\pm 0{,}01538$
v	$= -0{,}00391$	$\pm 0{,}00150$
Δg	$= +0{,}05$	$\pm 0{,}95.$

Die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 89^s55, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges $\pm 1^s84$.

Digitized by Google

Nr. 9. Gebrüder Eppner, Nr. 214. *Hülfskompensation.*

$g = -2'1$ angenommen wird:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+4554,0	−804,85	+201,3095	−569,80	+2253,30	+3,3	+5637,260	+1052,09

und erhalten wir:

$x =$	-0^s07081	mit dem wahrscheinlichen Fehler $\pm 0^s01351$
$u =$	−0,00140	: : : : $\pm$0,00047
$y =$	+0,9158	: : : : $\pm$0,0704
$z =$	−0,10534	: : : : $\pm$0,01413
$v =$	+0,00058	: : : : $\pm$0,00138
$\Delta g =$	+3,42	: : : : $\pm$0,87.

Die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 75^s58, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges $\pm 1'69$.

Nr. 10. Matth. Petersen. *Gewöhnliche Kompensation.*

$g = -24^s0$ angenommen wird:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+4990,0	−129,88	−7571,44	−2374,6	+5758,59	−153,1	+519,57	2572,09

und erhalten wir:

$x =$	-0^s05049	mit dem wahrscheinlichen Fehler $\pm 0^s01014$
$u =$	+0,00430	: : : : $\pm$0,00035
$y =$	−1,0083	: : : : $\pm$0,0528
$z =$	+0,18125	: : : : $\pm$0,01061
$v =$	−0,00863	: : : : $\pm$0,00103
$\Delta g =$	−3,15	: : : : $\pm$0,66.

Die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 42^s53, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges $\pm 1^s27$.

No. 11. L. Nieberg, Nr. 614. *Gewöhnliche Kompensation.*

$g = -25^s2$ angenommen finden wir:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+4572,0	−6,26	−6055,446	−1759,0	$+4484^s15$	−114,9	+1120,544	1865^s97

und erhalten:

$x =$	-0^s09605	mit dem wahrscheinlichen Fehler $\pm 0^s01044$
$u =$	+0,00288	: : : : $\pm$0,00036
$y =$	−1,0157	: : : : $\pm$0,0544
$z =$	+0,19433	: : : : $\pm$0,01092
$v =$	−0,00246	: : : : $\pm$0,00106
$\Delta g =$	−0,35	: : : : $\pm$0,68

die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 45^s11, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges $\pm 1^s31$.

Nr. 12. W. Iversen. *Gewöhnliche Kompensation.*

$g = -4'1$ gesetzt finden wir:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+5729,0	-520^s26	−5252,766	−1916,75	$+3620^s44$	−92,5	$+1567^s164$	$+1370^s05$

woraus:

$x =$	$-0'13929$	mit dem wahrscheinlichen Fehler $\pm 0^s01132$
$u =$	+0,00153	: : : : $\pm$0,00039
$y =$	−0,3545	: : : : $\pm$0,0589
$z =$	+0,12026	: : : : $\pm$0,01183
$v =$	+0,00271	: : : : $\pm$0,00115
$\Delta g =$	−1,34	: : : : $\pm$0,73

die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird $53'00$, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges $+1'42$.

Digitized by Google

No. 13. Matth. Petersen, Nr. 75. *Gewöhnliche Kompensation.*

$g = -22.5$ gesetzt wird:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	nn
+3810,0	—272'30	—7410,638	—1661,90	+4126,07	—126,6	—1535,368	+1718,98

und finden wir:

x	= —0'09932	mit dem wahrscheinlichen Fehler	±0'00834
u	= +0,00004	: : : :	±0,00029
y	= —0,6198	: : : :	±0,0435
z	= +0,19670	: : : :	±0,00872
v	= +0,00004	: : : :	±0,00085
Δg	= +0,14	: : : :	±0,54

die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 28'79, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges ±1'04.

Nr. 14. H. R. Eckegrèn, Nr. 801. *Gewöhnliche Kompensation.*

$g = -21'0$ angenommen, wird:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+5463,0	—687,70	—6475,525	—1950,35	+5484,93	—103,2	+1731,155	+1622,38

und erhalten wir:

x	= —0'04717	mit dem wahrscheinlichen Fehler	±0'01320
u	= +0,00233	: : : :	±0,00046
y	= —0,17834	: : : :	±0,06877
z	= +0,11959	: : : :	±0,01381
v	= —0,00858	: : : :	±0,00134
Δg	= —2,75	: : : :	±0,85

die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 72'13, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges ±1'65.

Nr. 15. U. P. S. Sackmann & Sohn. *Gewöhnliche Kompensation.*

$g = -2'5$ angenommen, wird:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	nn
+1244,0	—541,11	—9427,136	—1931,2	+3032,29	—141,6	—7764,756	1975,96

woraus:

x	= —0'00396	mit dem wahrscheinlichen Fehler	±0'01117
u	= +0,00071	: : : :	±0,00039
y	= —0,4250	: : : :	±0,0582
z	= +0,21265	: : : :	±0,01169
v	= —0,00488	: : : :	±0,00114
Δg	= —0,99	: : : :	±0,72

die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 51'67, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges ±1'40.

Nr. 16. Theodor Knoblich, Nr. 1590. *Hülfskompensation.*

$g = -10'0$ angenommen, wird:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	nn
+7328,0	—679,14	—1253,233	—1466,8	+3562,61	—43.0	+7448,437	1445,20

und erhalten wir:

x	= —0'16273	mit dem wahrscheinlichen Fehler	±0'01444
u	= +0,00031	: : : :	±0,00050
y	= +0,3384	: : : :	±0,0753
z	= —0,04518	: : : :	±0,01511
v	= +0,00453	: : : :	±0,00147
Δg	= +2,54	: : : :	±0,93

die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 86'35, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges ±1'81.

Digitized by Google

Nr. 17. H. R. Eckegrèn, Nr. 800. *Gewöhnliche Kompensation.*

$g = -12'6$ angenommen wird:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+6406,0	+85,74	−4976,334	−1659,60	+5842,76	−115,2	+5583'366	+2100,50

und finden wir:

x	=	−0'13661	mit dem	wahrscheinlichen	Fehler	±0'00979
u	=	+0,00219	:	:	:	±0,00034
y	=	−0,9751	:	:	:	±0,0510
z	=	+0,15570	:	:	:	±0,01024
v	=	−0,00193	:	:	:	±0,00100
Δg	=	−0,13	:	:	:	±0,63

die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 39'65, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges ±1'23.

Nr. 18. W. Bröcking, Nr. 881. *Hülfskompensation nach Airy.*

$g = -20'0$ angenommen erhalten wir:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	nn
+7254,0	+3,02	−3023,74	−1839,80	+5640,86	−88,5	+7945,833	2047,83

woraus folgt:

x	=	−0'11836	mit dem	wahrscheinlichen	Fehler	±0'01902
u	=	+0,00465	:	:	:	±0,00066
y	=	−0,8638	:	:	:	±0,0991
z	=	+0,08508	:	:	:	±0,01989
v	=	−0,00448	:	:	:	±0,00194
Δg	=	−3,70	:	:	:	±1,23

die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 149'69, der wahrscheinliche Fehler eines berecheten Ganges ±2'38.

Nr. 19. Gebr. Eppner, Nr. 215. *Hülfskompensation.*

$g = -23'0$ angenommen erhalten wir:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+6768,0	−1640,51	−8760,680	−3589,2	+2668,35	−134,0	−4688,040	3162,32

woraus folgt:

x	=	−0'13503	mit dem	wahrscheinlichen	Fehler	±0'01565
u	=	+0,00267	:	:	:	±0,00055
y	=	+0,4192	:	:	:	±0,0815
z	=	+0,08013	:	:	:	±0,01636
v	=	+0,00409	:	:	:	±0,00159
Δg	=	−0,69	:	:	:	±1,01

die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 101'34, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges ±1'96.

Nr. 20. L. Nieberg, Nr. 607. *Gewöhnliche Kompensation.*

$g = -42'0$ angenommen wird:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+5578,0	+320,95	−4523,860	−1219,80	+6028,60	−86,6	+6079,291	2252,90

woraus wir finden:

x	=	−0'09580	mit dem	wahrscheinlichen	Fehler	±0'01305
u	=	+0,00377	:	:	:	±0,00045
y	=	−1,3076	:	:	:	±0,0680
z	=	+0,21501	:	:	:	±0,01365
v	=	−0,00680	:	:	:	±0,00133
Δg	=	−6,82	:	:	:	±0,84

die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 70'50, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges ±1'63.

Digitized by Google

Bilden wir aus den so gefundenen Quotienten die Gangformeln für die einzelnen Chronometer, so erhalten wir, wenn wir, um die sonst bei der Berechnung der Gänge nothwendige Division der Zeit- und Temperatur-Quadrate mit 2 zu vermeiden, hier gleich für u und z die halben Werthe setzen, nachstehende 20 Gleichungen:

		x		$\frac{1}{2}u$		y		$\frac{1}{2}z$		v	
1) Bröcking	$854\,g' = -\ 3'53$	$-0{,}02672$	$(t'-t)$	$+0{,}00031$	$(t'-t)^2$	$+0{,}2811$	$(\theta'-\theta)$	$-0{,}00967$	$(\theta'-\theta)^2$	$+0{,}00025$	$(t'-t)\,(\theta'-\theta)$
2) :	$857\,g' = -\ 4{,}12$	$-0{,}00302$	:	$+0{,}00026$	:	$+0{,}1099$	:	$+0{,}02027$	:	$-0{,}00254$	: :
3) :	$749\,g' = -\ 6{,}67$	$-0{,}07890$	:	$+0{,}00074$	:	$+0{,}1143$	:	$+0{,}00674$	:	$-0{,}00280$	: :
4) Eppner	$218\,g' = -\ 1{,}15$	$+0{,}00822$	:	$-0{,}00087$	:	$-0{,}2797$	:	$+0{,}05331$	:	$+0{,}00108$	: :
5) :	$210\,g' = -\ 8{,}34$	$-0{,}12174$	:	$-0{,}00081$	:	$+0{,}6306$	:	$-0{,}02033$	:	$-0{,}00008$	: :
6) :	$212\,g' = -\ 7{,}47$	$-0{,}06851$	:	$-0{,}00036$	:	$+0{,}6342$	:	$-0{,}03071$	:	$+0{,}00010$	: :
7) :	$219\,g' = +\ 0{,}58$	$-0{,}17153$	:	$-0{,}00089$	:	$-0{,}0858$	:	$+0{,}03556$	:	$+0{,}00885$	: :
8) Kutter	$22\,g' = -14{,}15$	$-0{,}07192$	:	$+0{,}00172$	:	$-0{,}6887$	:	$+0{,}03678$	:	$-0{,}00391$	: :
9) Eppner	$214\,g' = +\ 1{,}32$	$-0{,}07081$	:	$-0{,}00070$	:	$+0{,}9158$	:	$-0{,}05267$	:	$+0{,}00058$	: :
10) Petersen	$76\,g' = -27{,}15$	$-0{,}05049$	:	$+0{,}00216$	:	$-1{,}0083$	:	$+0{,}09063$	:	$-0{,}00863$	: :
11) Nieberg	$614\,g' = -25{,}55$	$-0{,}09605$	:	$+0{,}00144$	:	$-1{,}0157$	:	$+0{,}09717$	:	$-0{,}00246$	: :
12) Iversen	$1783\,g' = -\ 5{,}44$	$-0{,}13929$	:	$+0{,}00077$	:	$-0{,}3545$	:	$+0{,}06013$	:	$+0{,}00271$	: :
13) Petersen	$75\,g' = -22{,}36$	$-0{,}09932$	:	$+0{,}00002$	:	$-0{,}6198$	:	$+0{,}09835$	:	$+0{,}00004$	: :
14) Eckegrèn	$801\,g' = -23{,}75$	$-0{,}04717$	:	$+0{,}00117$	:	$-0{,}1783$	:	$+0{,}05980$	:	$-0{,}00858$	: :
15) Sackmann	$1976\,g' = -\ 3{,}49$	$-0{,}00396$	:	$+0{,}00035$	:	$-0{,}4250$	:	$+0{,}10633$	:	$-0{,}00488$	: :
16) Knoblich	$1950\,g' = -\ 7{,}46$	$-0{,}16273$	:	$+0{,}00015$	:	$+0{,}3384$	:	$-0{,}02259$	:	$+0{,}00453$	: :
17) Eckegrèn	$800\,g' = -12{,}73$	$-0{,}13661$	:	$+0{,}00109$	:	$-0{,}9751$	:	$+0{,}07785$	:	$-0{,}00193$	: :
18) Bröcking	$881\,g' = -23{,}70$	$-0{,}11836$	:	$+0{,}00232$	:	$-0{,}8638$	:	$+0{,}04254$	:	$-0{,}00448$	: :
19) Eppner	$215\,g' = -23{,}69$	$-0{,}13503$	:	$+0{,}00133$	:	$+0{,}4192$	:	$+0{,}04007$	:	$+0{,}00409$	: :
20) Nieberg	$607\,g' = -48{,}82$	$-0{,}09580$	:	$+0{,}00189$	:	$-1{,}3076$	:	$+0{,}10751$	:	$-0{,}00680$	: :

Als von wesentlichstem Einflusse zeigen sich die mit der ersten und zweiten Potenz der Temperaturen verbundenen Quotienten y und z, und haben, während bei den mit Hülfskompensation versehenen Chronometern diese Werthe beliebige Vorzeichen annehmen, diesesmal bei sämmtlichen Uhren mit der gewöhnlichen Unruhe die y das Vorzeichen —, die z das Vorzeichen +, wie denn bei letzteren diese Quotienten hier im Allgemeinen grössere Beträge annehmen als bei den Chronometern mit Hülfskompensation. Gleichfalls von erheblichem Einflusse auf die Schärfe der Darstellungen, und mit grosser Sicherheit aus den Bedingungsgleichungen hervorgehend, sind bei den einzelnen Chronometern die mit den Potenzen der Zeit zu multiplizirenden Quotienten x und u, deren kombinirte Einwirkung man mit dem Namen Acceleration zu bezeichnen pflegt. Da diese letzteren Quotienten ihrem Wesen nach sich mit der Zeit verändern müssen, und nur für die Zeitgrenzen Gültigkeit haben innerhalb derer sie abgeleitet sind, der Quotient v ferner seiner gewöhnlichen Geringfügigkeit halber im Allgemeinen vernachlässigt werden kann, so begnügt sich der Schiffsführer bekanntlich auf See in der Regel mit folgender Annäherung:

$$g' = g + y\,(\theta' - \theta) + \frac{z}{2}\,(\theta' - \theta)^2$$

wobei er sich, so oft sich ihm die Gelegenheit bietet, durch Annahme neuer Initialgänge g der Einwirkung der hier vernachlässigten Zeitglieder zu entziehen sucht.

Wie wir auf Seite 25 unserer ersten Abhandlung erörtert haben, stellt dieser Ausdruck die Gleichung einer Parabel mit rechtwinkligem Koordinatensysteme dar, und ist der Scheitelpunkt dieser Parabel derjenige Punkt, bei welchem, je nachdem z positiv oder negativ, der kleinste oder grösste Gang G stattfindet, während die zugehörige Abscisse der Temperatur T entspricht, für welche allein die Kompensation als richtig betrachtet werden darf, d. h. bei der kleine Temperaturänderungen den Minimaleinfluss auf den Gang ausüben. Die Koordinaten dieses Punktes sind:

$$T = \theta - \frac{y}{z}. \qquad G = g - \frac{y^2}{2z}.$$

Substituiren wir die vorhin für die verschiedenen Chronometer gefundenen Werthe von y und z in die Gleichung für T, so erhalten wir nachstehend die genäherte Temperatur, bei welcher die Kompensation der einzelnen Uhren als richtig angesehen werden kann:

Digitized by Google

1) Bröcking	854	$T = +29.5°$	8) Kutter	22	$T = +24.4°$	15) Sackmann	1976	$T = +17.0°$
2) Bröcking	857	$= +12.3$	9) Eppner	214	$= +23.7$	16) Knoblich	1950	$= +22.5$
3) Bröcking	749	$= +6.5$	10) Petersen	76	$= +20.6$	17) Eckegrèn	800	$= +21.3$
4) Eppner	218	$= +17.6$	11) Nieberg	614	$= +20.2$	18) Bröcking	881	$= +25.2$
5) Eppner	210	$= +30.5$	12) Iversen	1783	$= +17.9$	19) Eppner	215	$= +9.8$
6) Eppner	212	$= +25.3$	13) Petersen	75	$= +18.2$	20) Nieberg	607	$= +21.1$
7) Eppner	219	$= +16.2$	14) Eckegrèn	801	$= +16.5$			

Die Gleichungen auf Seite 15 stellen die Gänge der betreffenden Chronometer in den einzelnen Dekaden dar, um die Gangformeln für die täglichen Gänge zu erhalten, wird man die einzelnen Quotienten durch 10 zu theilen haben, und wollte man sich aus Gangtabelle I die durchschnittlichen täglichen Gänge selbst für die betreffenden Zeitintervalle bilden und die Vergleichungen von Neuem ausführen, so würde man folgende überraschend geringfügige Summen für die in den täglichen Gangdifferenzen übrig bleibenden Fehlerquadrate erhalten:

1) Bröcking	854	$= 0^s34$	11) Nieberg	614	$= 0^s45$
2) Bröcking	857	$= 0,26$	12) Iversen	1783	$= 0,53$
3) Bröcking	749	$= 0,63$	13) Petersen	75	$= 0,29$
4) Eppner	218	$= 0,52$	14) Eckegrèn	801	$= 0,72$
5) Eppner	210	$= 0,26$	15) Sackmann	1976	$= 0,52$
6) Eppner	212	$= 0,63$	16) Knoblich	1950	$= 0,86$
7) Eppner	219	$= 1,22$	17) Eckegrèn	800	$= 0,40$
8) Kutter	22	$= 0,90$	18) Bröcking	881	$= 1,50$
9) Eppner	214	$= 0,76$	19) Eppner	215	$= 1,01$
10) Petersen	76	$= 0,43$	20) Nieberg	607	$= 0,71$

An der dritten in den Tagen vom 4. Oktober 1879 bis 1. April 1880 abgehaltenen Konkurrenzprüfung hatten sich 10 deutsche und ein schweizer Fabrikant durch Einlieferung von im Ganzen 41 von ihnen angefertigten Chronometern betheiligt.

Die Uhren wurden diesesmal die Untersuchungszeit hindurch jeden zweiten und fünften Vormittag um 10 Uhr durch den Abtheilungs-Assistenten Herrn Dr. Boeddicker mit der Normaluhr der Sternwarte vermittelst des Registrirapparats auf chronographischem Wege verglichen, und vom Abtheilungsvorsteher oder dem Observator der Sternwarte Herrn Dr. Schrader an jedem fünften Tage um 2 Uhr Nachmittags eine zweite unabhängige Vergleichung, zur Herstellung der erforderlichen Kontrolle, ausgeführt; die zur Ermittelung des Standes der Normaluhr nothwendigen Zeitbestimmungen wurden von Herrn Dr. Schrader am Meridianinstrumente der Sternwarte angestellt.

Das Verfahren bei der Prüfung selbst schloss sich an das bereits vorhin bei der zweiten Prüfung beschriebene genau an; es wurden die Temperaturen, denen die Uhren exponirt wurden, in 10- bis 20tägigen Intervallen von 5 zu 5 Grad variirt, die Chronometer, somit den mittleren Temperaturen 5, 10, 15, 20, 25, 30 Grad Celsius, wobei jede im Ganzen durch einen Zeitraum von drei Dekaden vertreten ist, ausgesetzt. Auf die Innehaltung dieser Temperaturen während der betreffenden Zeitintervalle wurde die grösste Sorgfalt verwendet, und es betrug die niedrigste an den meteorologischen Instrumenten abgelesene Dekadentemperatur $+4.1°$, die höchste $+30.5°$. Die Schwankungen innerhalb der Dekaden- sowie Tagestemperaturen waren sehr gering, und es überstiegen die Unterschiede der an den Maximum- und Minimum-Thermometern abgelesenen Temperaturen für denselben Tag nur in sehr seltenen Fällen den Betrag von 1°.

Die aus den Vergleichungen mit der Normaluhr der Sternwarte abgeleiteten Gänge der einzelnen Chronometer wurden zu 10tägigen Gangsummen vereinigt, und die Werthe selbst in die nachstehend Seite 18—21 gegebenen Gangtabellen I und II eingetragen.

Bei der Anfertigung dieser Gangtabellen wurden, zur Herstellung der erforderlichen Gleichmässigkeit, nur die aus den von Herrn Dr. Boeddicker angestellten Morgenvergleichungen abgeleiteten Zahlenwerthe zu Grunde gelegt, nachdem eine von uns aus den an den Pentadentagen gemachten Nachmittagsvergleichungen unabhängig ausgeführte Tabelle in allen Fällen zu nahezu identischen Resultaten geführt hatte.

Digitized by Google

Dem Konkurrenz-Ausschreiben der Direktion der Seewarte zufolge und den für die Ankäufe der Kaiserlichen Marine festgestellten Normen entsprechend, sollten die Chronometer nach beendigter Prüfung wiederum ihrer Güte nach so geordnet werden, dass dasjenige Chronometer, bei welchem der Unterschied zwischen dem grössten und kleinsten 10tägigen Gange (Betrag A) plus dem doppelten Betrage B der grössten Schwankung im 10tägigen Gange von einem Intervall zum folgenden ein Minimum ist, den ersten Rang in der Prüfungsliste einnimmt und die anderen Uhren je nach der Zunahme der Summe dieser beiden numerischen Werthe nachfolgen.

In Gemässheit dieser Bestimmungen sind die beiden Gang-Tabellen Seite 18—21 entworfen und die Chronometer ihrer Reihenfolge nach geordnet worden. Die Maximal- und Minimal-Gänge sind, gleichwie bei den vorhergehenden Konkurrenz-Prüfungen, in der nach den Temperaturen geordneten Tabelle II bei den einzelnen Chronometern in den Dekadenrubriken durch ein Sternchen (*) bezeichnet und ausserdem, auf die nächsten Zehntheile der Sekunde abgerundet, in Kolumne A. dieser Tabelle in ihrer Gesammtwirkung — grösster Gang minus kleinstem Gange — angegeben, während die Zeiten der grössten auf einander folgenden Schwankungen in den Dekadengängen in der nach der Zeit geordneten Tabelle I für die verschiedenen Chronometer zwischen zwei neben einander liegenden Dekadenrubriken durch ein Kreuz (†) bemerkt, und die Beträge selbst in Tabelle II unter Kolumne B., gleichfalls auf Zehntelsekunden abgerundet, normirt sind.

Der Einblick in die Gangtabellen lässt sofort erkennen, dass die beiden mit No. 1 und 2 bezeichneten Chronometer sich durch die Geringfügigkeit ihrer Gangschwankungen vor den anderen Uhren erheblich auszeichnen, und dass das Verhalten derselben während der Untersuchungszeit ein „vorzügliches“ gewesen ist. Namentlich scheint bei No. 1 (W. Bröcking No. 937) die Ausführung der Kompensations-Vorrichtungen in hohem Grade gelungen zu sein, und lässt sich die Grösse des übrigbleibenden Betrages $A + 2B$ auf eine kleine Acceleration, mit der die Uhr noch behaftet war, zurückführen. Ueberraschend geringfügig ist ferner bei No. 2 (A. Mager No. 60) die Abhängigkeit des Ganges von der Temperatur, obschon dieses Chronometer nur mit der gewöhnlichen Kompensations-Vorrichtung versehen war, und ist die grosse Vollendung, welche der Fabrikant letzterer zu geben gewusst hat, rühmend anzuerkennen.

Als gleichfalls „von ausgezeichneter Güte“ dürfen die beiden Chronometer No. 3 und 4, Th. Knoblich No. 1953 und W. Bröcking No. 982, bezeichnet werden, und da die Beträge bei den Chronometern No. 1, 2 und 3 den in dem Konkurrenz-Ausschreiben festgesetzten Werth von 35 Sekunden nicht erreichten, bei No. 4 nur unerheblich überstiegen, so wurden dieselben von der Kaiserlichen Admiralität in Gemässheit des von ihr gemachten Anerbietens — und zwar Chronometer Bröcking No. 937 zum Preise von ℳ. 1500, Mager No. 60 zum Preise von ℳ. 1200, Knoblich No. 1935 zum Preise von ℳ. 1000 und Bröcking No. 982 zu ℳ. 900 — angekauft. Es folgen hierauf die drei Chronometer No. 5, 6 und 7, — wo die charakteristischen Zahlenwerthe 41.3 bis 41.7 Sekunden fast genau zusammenfallen, — denen das Prädikat „von besonderer Güte“ gebührt. Als „recht gut“ sind ferner die Chronometer der Gruppe No. 8—14, mit den charakteristischen Zahlenwerthen 44 bis 48 Sekunden zu bezeichnen. Aus den Kolumnen A und B erkennt man, dass, mit Ausnahme des Chronometers No. 10, der Werth B bei diesen Uhren sich nahezu gleich bleibt, während der Werth A, der grösste Unterschied im Dekadengange, die Reihenfolge der Chronometer hier bestimmt; da sämmtliche Uhren noch neue Instrumente waren, so steht zu erwarten, dass die Grösse A — welche bei allen an und für sich geringfügig ist — hier von der Acceleration beeinflusst wurde, uud sind diese Uhren als von nahezu gleicher Güte zu betrachten. Auf die Gruppe No. 8—14 folgt Gruppe No. 15—21, mit den Zahlenwerthen 52 bis 55 Sekunden, welche gleichfalls als „gut“ und für die Zwecke der Schifffahrt durchaus verwendbar bezeichnet werden dürfen.

Die jetzt folgende letzte Gruppe umfasst die Chronometer No. 22—40; es zeigen sich hier die Einwirkungen einer ungenügenden Kompensation, verbunden mit anderen Fehlern und starker Acceleration, in stetiger Zunahme begriffen, und muss das Verhalten der letzten dieser Uhren als ein unbefriedigendes bezeichnet werden. Ein besonderes Interesse nimmt das Chronometer Petersen No. 82, das letzte der Gangtabellen, für sich in Anspruch, weil es zeigt wie ein Instrument, dessen sonstige Fehlerlosigkeit von dem Fabrikanten nach beendigter Prüfung konstatirt wurde, wesentlich dadurch eine tiefe Stelle in der Rangliste einnehmen konnte, dass es noch zu neu und demnach, besonders im Anfange, noch mit einer ausserordentlich starken Acceleration behaftet war. Es kann daher den Herren Fabrikanten nicht dringend genug empfohlen werden, nur solche Instrumente zu den Konkurrenzprüfungen einzuliefern, bei welchen sie

Digitized by Google

Gang-

der zur dritten in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1879—80

Nach der

Lauf. No.	Name und Wohnort des Verfertigers	Fabrik-No.	Konstruktion und Kompensation	Zehntägige				
				1879 Okt. 4 —Okt. 14	Okt. 14 —Okt. 24	Okt. 24 —Nov. 3	Nov. 3 —Nov. 13	Nov. 13 —Nov. 23
				Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
1	Wilhelm Bröcking, Hamburg	937	Inverse Hülfskompensation	+15.7	+11.8	+11.4	+ 9.9	+ 5.4
2	A. Mager, Brake	60	Gewöhnliche Kompensation	+11.4	+ 9.5	+13.1	+19.4	+18.7
3	Theodor Knoblich, Hamburg	1953	Hülfskompensation	− 4.1	−11.0	−11.0	− 6.1	− 6.0
4	W. Bröcking	922	Inverse Hülfskompensation	− 6.9	− 6.7	− 7.4	− 9.6	−13.3
5	H. R. Ekegrén	802	Gewöhnliche Kompensation	− 5.7	+ 0.8	− 1.6	+ 4.0	+ 0.2†
6	W. Bröcking	884	Hülfskompensation nach Prof. Airy	+16.0	+ 8.6	+ 6.1	+10.6	+10.0
7	Matthias Petersen, Altona	78	Peters.Patentgang. Hülfskomp.f.Kälte	+13.6	+ 9.4	+ 7.3	+10.7	+ 8.6†
8	Th. Knoblich	1952	Hülfskompensation	+17.5	+18.8	+23.9	+23.1	+21.2
9	H. R. Ekegrén	806	Gewöhnliche Kompensation	+22.7	+19.2	+22.3	+26.1	+22.5†
10	W. Bröcking	919	Inverse Hülfskompensation	+ 0.2	− 2.5	− 1.9	+ 3.2	+ 3.2
11	W. G. Ehrlich, Bremerhaven	363	Hülfskompensation für Kälte	− 9.4	−10.2	−11.0	−17.0	−19.3
12	W. Bröcking	940	Inverse Hülfskompensation	+ 1.8	− 3.2	− 1.3	+ 5.6	+ 4.0†
13	Gebr. Eppner, Berlin	224	Hülfskompensation	− 1.2	−10.6	−12.4	−10.6	−13.5
14	Ernst Kutter, Stuttgart	25	„	− 6.7	− 8.3	−10.0	− 4.7	− 8.5†
15	W. Bröcking	913	Inverse Hülfskompensation	+18.0	+11.9	+12.6	+14.9	+17.1
16	Gebr. Eppner	222	Hülfskompensation	+ 6.5	+ 5.3	+ 7.2	+18.0	+18.1
17	Moritz Gerlin, Rostock	838	Gewöhnliche Kompensation	− 6.4	− 4.2	+ 0.5	+13.9	+14.1†
18	L. Nieberg, Hamburg	725	„ „	− 5.5	− 5.5	− 3.1	+ 1.5	− 1.4
19	Th. Knoblich	2002	Hülfskompensation	+14.5	+ 8.5	+ 7.1	+11.1	+10.5
20	L. Nieberg	607	Gewöhnliche Kompensation	+ 3.9	− 3.3	− 7.8	− 3.2	− 3.1
21	E. Kutter	24	Hülfskompensation	+ 1.3†	−12.0	−12.0	− 8.6	− 9.5
22	G. Ph. Völling, Rostock	45	Gewöhnliche Kompensation	+ 0.2	− 5.4	− 7.3	− 4.2	− 7.0
23	Gebr. Eppner	225	Hülfskompensation	−18.0	−16.3	−17.6	−13.6	−17.1
24	L. Nieberg	621	Gewöhnliche Kompensation	+ 9.7	+ 1.2	− 3.2	− 1.4	− 0.9
25	M. Petersen	80	Gewöhnl. Kompens. und Hülfskomp.	− 2.0†	−13.0	−21.7	−23.9	−26.4
26	H. R. Ekegrén	800	Gewöhnliche Kompensation	− 7.1	+ 1.5	+ 6.7†	+21.1	+18.3
27	H. R. Ekegrén	804	„ „	+11.5	+ 7.6†	− 4.5	− 5.4	− 6.0
28	W. G. Ehrlich	362	Hülfskompensation für Kälte	−15.3	−10.8	− 9.8	−15.2	−16.4
29	Th. Knoblich	2001	Hülfskompensation	+14.0	+ 7.1	+ 1.7	+ 2.0	+ 1.0
30	H. R. Ekegrén	805	Gewöhnliche Kompensation	− 6.0	−11.6	− 9.9	− 4.3	− 6.3
31	Gebr. Eppner	227	Hülfskompensation	+11.0	+12.7	+20.6	+31.9	+32.7
32	L. Nieberg	676	Gewöhnliche Kompensation	− 0.4	− 1.9	− 2.0	+ 3.7	+ 3.5
33	G. Ph. Völling	44	„ „	− 4.6	−16.2	−29.9	−29.1	−29.3
34	H. R. Ekegrén	518	Paliadium-Spirale. Gewöhnl. Komp.	+12.2	+18.6	+ 9.2	+ 4.0	− 1.4
35	Gebr. Eppner	223	Hülfskompensation	−11.5	−10.1	− 4.2	+ 4.9	+ 5.7
36	Gebr. Eppner	226	„	− 1.1	+ 5.2	+19.6†	+37.1	+35.3
37	E. Kutter	23	„	+ 2.9	+ 2.0	+ 1.9	+ 5.9	+ 6.7
38	W. G. Ehrlich	361	Hülfskompensation für Kälte	−17.5	− 3.0	+ 3.4	+ 0.6	− 3.3
39	L. Nieberg	565	Gewöhnliche Kompensation	+ 1.6	− 6.5	− 9.1	− 8.4	− 9.2
40	L. Nieberg	687	„ „	+ 2.1	− 4.3	− 7.2	− 3.9	− 5.1
41	M. Petersen	82	Peters.Patentgang. Hülfskomp.f.Kälte	− 2.6	− 0.5	− 4.1	− 8.3	−24.2
	Mittlere Dekadentemperatur		In Graden Celsius	+14.7	+20.5	+25.2	+30.5	+29.1
	Extreme der mittl. Tagestemperaturen		„ „ „	12.6—15.8	19.8—21.2	24.4—25.4	29.9—30.9	29.5—

Digitized by Google

Tabelle I

abgehaltenen Konkurrenz - Prüfung eingelieferten Marine - Chronometer.
Zeit geordnet.

Summen der täglichen Gänge

Nov. 23 —Dez. 3	Dez. 3 —Dez 13	Dez. 13 —Dez.23	1879 Dez. 23 —1880 Jan. 2	1880 Jan. 2 —Jan. 12	Jan. 12 —Jan. 22	Jan. 22 —Febr. 1	Febr. 1 —Febr. 11	Febr. 11 —Febr. 21	Febr. 21 —März 2	März 2 —März 12	März 12 —März 22	März 22 —April 1
Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
+ 2.7	+ 2.6	+ 6.7	+ 8.8	+ 9.0	+ 7.8	+ 8.5	+ 8.1	+ 5.9	+ 1.3†	− 3.3	− 3.4	− 4.6
+12.9	+ 8.8	+13.0	+12.9†	+21.3	+23.4	+20.7	+13.7	+13.7	+ 8.9	+ 8.8	+10.4	+14.4
−11.8	−13.8	−12.6	−18.4	−20.0	−24.5	−24.1	−21.0	−18.7	−14.4†	− 7.1	− 7.2	− 4.4
−11.6	−14.4	−14.1	−12.0†	− 3.3	+ 4.8	+ 2.2	− 6.2	− 8.4	−11.4	− 9.4	− 7.1	−13.5
−10.1	−16.6	−14.0	− 4.3	+ 2.5	− 0.9	− 2.1	−10.5	−10.6	− 9.7	−13.2	−15.8	− 8.5
+ 5.0	+ 5.3	+10.7	+16.8	+21.5	+23.3	+21.8	+14.7	+13.0†	+ 4.9	+ 0.1	− 1.7	+ 2.5
− 0.8	− 8.1	− 9.3	− 3.5	− 0.0	+ 4.7	+ 6.3	+ 4.7	+ 3.9	+ 2.7	− 0.7	+ 1.0	+ 0.6
+18.6	+15.6	+ 5.1	+ 2.5†	+13.1	+ 7.4	+ 4.0	+ 1.2	+ 1.5	+ 0.9	+ 9.1	+12.7	+13.1
+10.7	+ 6.9	+ 7.4	+12.2	+17.0	+23.4	+18.3	+10.1	+ 7.2	+ 4.1	+ 5.5	+ 9.5	+15.4
− 3.1	− 1.0	− 2.9	−14.2†	− 0.1	+ 2.3	+ 1.2	+ 3.1	+ 2.5	− 1.3	− 7.7	− 7.9	− 5.0
−18.0	−24.6†	−33.0	−34.9	−34.3	−29.2	−29.9	−35.8	−37.7	−38.6	−32.7	−28.2	−32.7
− 6.8	−11.5	− 8.8	− 3.9	+ 1.8	− 1.6	− 3.7	− 3.9	− 6.2	−14.9	−20.7	−19.5	−12.6
−19.7	−20.5	−17.5	−18.8	−10.0	− 5.7	− 7.6†	−17.5	−21.0	−27.9	−29.4	−28.9	−25.8
−20.4	−26.5	−27.9	−26.4	−18.8	−16.9	−16.1	−20.6	−22.2	−27.4	−29.1	−26.9	−21.8
+13.0	+11.9	+11.4†	− 1.5	− 2.2	− 3.1	− 7.4	− 7.5	− 7.3	− 1.6	+ 0.3	+ 4.2	+ 8.9
+ 9.5	+ 6.9	− 6.0	− 7.2†	+ 6.3	+12.9	+ 7.5	− 0.1	− 0.1	− 4.4	− 3.1	+ 7.3	+14.2
+ 0.6	− 5.8	− 5.8	− 1.5	+10.8	+16.3	+14.5	+ 5.3	+ 2.2	− 0.2	+ 3.7	+ 8.5	+18.8
− 7.7	−12.6	−14.5	− 9.7	+ 1.8	+ 4.2	− 3.8†	−17.1	−20.3	−21.7	−10.7	− 4.3	+ 6.0
+ 7.8	+ 8.5	+12.0	+ 6.6	+ 6.3†	− 7.4	−11.4	− 2.8	− 3.4	− 3.2	− 3.5	+ 1.1	+ 4.4
−10.7	−13.2	−14.6	−12.9	− 6.1	+ 3.8	+ 3.6†	− 8.0	−13.3	−21.9	−26.6	−24.2	−18.7
−13.1	−11.7	− 6.9	− 1.0	+ 6.6	+ 8.2	+ 7.4	+ 2.0	+ 0.2	− 8.7	−17.0	−20.5	−16.2
−14.7	−17.7	−14.4	− 7.3	+ 1.7	+11.1	+ 9.3†	− 3.9	− 7.0	−17.0	−22.4	−21.4	−17.1
−26.8	−31.6	−39.5†	−51.2	−43.2	−46.4	+48.4	−45.8	−46.3	−42.3	−35.2	−36.3	−32.3
− 5.0	− 5.3	− 5.1	+ 0.9	+ 8.5	+17.8	+15.6	+ 5.4	+ 1.2	− 7.7†	−18.6	−21.7	−20.5
−37.2	−39.8	−34.1	−27.0	−22.5	−13.2	−12.5	−22.1	−25.1	−32.7	−40.9	−42.5	−44.8
+ 6.9	− 4.7	−15.7	−12.9	− 6.1	− 4.4	− 1.3	− 0.7	+ 1.6	+ 2.0	+ 5.0	+ 9.9	+17.8
−13.2	−25.0	−29.1	−20.3	−26.0	−30.3	−27.2	−24.2	−28.0	−23.0	−28.4	−28.4	−18.3
−16.9	−25.8	−37.2	−45.2	−47.0	−47.5	−48.1	−48.1	−48.8	−46.7†	−32.6	−24.8	−28.9
+ 0.0	+ 0.2	− 0.3†	−15.3	−12.9	−21.8	−24.0	−15.6	−14.8	− 5.7	− 9.9	− 7.9	− 0.4
−21.0	−24.3	−29.6	−30.6	−23.2	−16.6	−19.4	−26.3	−19.9	−21.8†	−38.7	−29.4	−21.5
+17.8	+ 7.6	− 3.9	−11.3	− 1.9	− 0.7	− 1.8	− 6.9	− 7.9	−10.6	− 5.0	+ 2.9	+13.6
− 4.7	− 6.0	− 5.2	+ 1.0	+14.8	+23.8	+15.6†	− 1.5	− 4.4	−14.3	−18.4	−15.7	− 9.2
−31.0	−35.5	−24.4	−16.1	− 5.5	+ 2.9	+ 0.4†	−15.1	−20.1	−30.7	−39.0	−42.9	−41.3
−11.6	−17.0	−20.0	−23.2	−15.9	− 2.0	−10.2†	−25.5	−28.2	−29.7	−24.6	−18.1	−17.4
−10.3	−23.5	−31.8	−34.5	−26.2	−31.0	−33.8	−40.6	−43.5	−41.4	−26.4	−11.3	+ 4.2
+24.5	+12.4	+ 0.4	− 6.3	+ 1.2	− 3.9	− 5.9	− 5.8	− 6.7	− 6.5	+ 3.4	+14.1	+29.5
+ 1.7	− 7.0	+ 7.8†	−19.4	−13.5	−11.3	−13.2	−13.0	−14.7	− 7.7	− 6.7	− 2.4	+ 2.7
− 7.7	−19.6†	−37.3	−44.6	−42.0	−39.4	−38.1	−38.1	−36.5	−30.1	−24.7	−14.4	−17.4
−11.9	− 9.4	+ 7.2	+12.4	+24.4	+33.7	+33.7†	+14.5	+ 9.6	− 2.8	−12.5	−17.3	−16.3
− 8.3	− 7.4	− 2.0	+ 4.0	+12.7	+25.7	+28.1†	+ 6.7	+ 3.7	− 6.7	−12.4	−19.3	−12.1
−44.9	−55.7†	−76.9	−85.8	−80.9	−78.8	−79.6	−75.8	−75.4	−72.6	−66.4	−64.6	−60.3
+25.1	+20.4	+14.9	+ 9.6	+ 6.7	+ 4.1	+ 4.4	+ 9.6	+10.0	+14.9	+20.2	+25.1	+30.2
4.7—25.4	19.5—21.5	14.2—15.7	8.5—10.1	4.2—9.1	2.7—4.9	3.5—5.0	8.8—10.7	9.5—11.1	14.0—15.3	19.7—20.5	24.6—25.5	29.7—30.7

Digitized by Google

Gang-

der zur dritten in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1879—80

Nach der

Lauf. No.	Name des Verfertigers	Fabrik-No.	Zehntägige Summen								
			1880 Jan. 12 —Jan. 22	1880 Jan. 22 —Febr. 1	1880 Jan. 2 —Jan. 12	1880 Febr. 1 —Febr. 11	1879 Dez. 23 —1880 Jan. 2	1880 Febr. 11 —Febr. 21	1879 Okt. 4 —Okt. 14	1880 Febr. 21 —März 2	1879 Dez. 13 —Dez. 23
			Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
1	W. Bröcking	937	+ 7.8	+ 8.5	+ 9.0	+ 8.1	+ 8.8	+ 5.9	+15.7*	+ 1.3	+ 6.7
2	A. Mager	60	+23.4*	+20 7	+21.3	+13.7	+12.9	+13.7	+11.4	+ 8.9	+13.0
3	Th. Knoblich	1953	−24.5*	−24.1	−20.0	−21.0	−18.4	−18.7	− 4.1*	−14.4	−12.6
4	W. Bröcking	922	+ 4.8*	+ 2.2	− 3.3	− 6.2	−12.0	− 8.4	− 6.9	−11.4	−14.1
5	H. R. Ekegrén	802	− 0.9	− 2.1	+ 2.5	−10.5	− 4.3	−10.6	− 5.7	− 9.7	−14.0
6	W. Bröcking	884	+23.3*	+21.8	+21.5	+14.7	+16.8	+13.0	+16.0	+ 4.9	+10.7
7	M. Petersen	78	+ 4.7	+ 6.3	− 0.0	+ 4.7	− 3.5	+ 3.9	+13.6*	+ 2.7	− 9.3*
8	Th. Knoblich	1952	+ 7.4	+ 4.0	+13.1	+ 1.2	+ 2.5	+ 1.5	+17.5	+ 0.9*	+ 5.1
9	H. R. Ekegrén	806	+23.4	+18.3	+17.0	+10.1	+12.2	+ 7.2	+22.7	+ 4.1*	+ 7.4
10	W. Bröcking	919	+ 2.3	+ 1.2	− 0.1	+ 3.1	−14.2*	+ 2.5	+ 0.2	− 1.3	− 2.9
11	W. G. Ehrlich	363	−29.2	−29.9	−34.3	−35.8	−34.9	−37.7	− 9.4*	−38.6*	−33.0
12	W. Bröcking	940	− 1.6	− 3.7	+ 1.8	− 3.9	− 3.9	− 6.2	+ 1.8	−14.9	− 8.8
13	Gebr. Eppner	224	− 5.7	− 7.6	−10.0	−17.5	−18.8	−21.0	− 1.2*	−27.9	−17.5
14	E. Kutter	25	−16.9	−16.1	−18.8	−20.6	−26.4	−22.2	− 6.7	−27.4	−27.9
15	W. Bröcking	913	− 3.1	− 7.4	− 2.2	− 7.5*	− 1.5	− 7.3	+18.0*	− 1.6	+11.4
16	Gebr. Eppner	222	+12.9	+ 7.5	+ 6.3	− 0.1	− 7.2*	− 0.1	+ 6.5	− 4.4	− 6.0
17	M. Gerlin	838	+16.3	+14.5	+10.8	+ 5.3	− 1.5	+ 2.2	− 6.4*	− 0.2	− 5.8
18	L. Nieberg	725	+ 4.2*	− 3.8	+ 1.8	−17.1	− 9.7	−20.3	− 5.5	−21.7*	−14.5
19	Th. Knoblich	2002	− 7.4	−11.4*	+ 6.3	− 2.8	+ 6.6	− 3.4	+14.5*	− 3.2	+12.0
20	L. Nieberg	607	+ 3.8	+ 3.6	− 6.1	− 8.0	−12.9	−13.3	+ 3.9*	−21.9	−14.6
21	E. Kutter	24	+ 8.2*	+ 7.4	+ 6.6	+ 2.0	− 1.0	+ 0.2	+ 1.3	− 8.7	− 6.9
22	G. Ph. Völling	45	+11.1*	+ 9.3	+ 1.7	− 3.9	− 7.3	− 7.0	+ 0.2	−17.0	−14.4
23	Gebr. Eppner	225	−46.4	−48.4	−43.2	−45.8	−51 2*	−46.3	−18.0	−42.3	−39.5
24	L. Nieberg	621	+17.8*	+15.6	+ 8.5	+ 5.4	+ 0.9	+ 1.2	+ 9.7	− 7.7	− 5.1
25	M. Petersen	80	−13.2	−12.5	−22.5	−22.1	−27.0	−25.1	− 2.0*	−32.7	−34.1
26	H. R. Ekegrén	800	− 4.4	− 1.3	− 6.1	− 0.7	−12.9	+ 1.6	− 7.1	+ 2.0	−15.7*
27	H. R. Ekegrén	804	−30.3*	−27.2	−26.0	−24.2	−20.3	−28.0	+11.5*	−23.0	−29.1
28	W. G. Ehrlich	362	−47.5	−48.1	−47.0	−48.1	−45 2	−48.8*	−15.3	−46.7	−37.2
29	Th. Knoblich	2001	−21.8	−24.0*	−12.9	−15.6	−15.3	−14.8	+14.0*	− 5.7	− 0.3
30	H. R. Ekegrén	805	−16.6	−19.4	−23.2	−26.3	−30.6	−19.9	− 6.0	−21.8	−29.6
31	Gebr. Eppner	227	− 0.7	− 1.8	− 1.9	− 6.9	−11.3*	− 7.9	+11.0	−10.6	− 3.9
32	L. Nieberg	676	+23.8*	+15.6	+14.8	− 1.5	+ 1.0	− 4.4	− 0.4	−14.3	− 5.2
33	G. Ph. Völling	44	+ 2.9*	+ 0.4	− 5 5	−15.1	−16.1	−20.1	− 4.6	−30.7	−24.4
34	H. R. Ekegrén	518	− 2.0	−10.2	−15.9	−25.5	−23.2	−28.2	+12.2	−29.7*	−20.0
35	Gebr. Eppner	223	-31.0	−33.8	−26.2	−40 6	−34.5	−43.5*	−11.5	−41.4	−31.9
36	Gebr. Eppner	226	− 3.9	− 5 9	+ 1.2	− 5.8	− 6.3	− 6.7*	− 1.1	− 6.5	+ 0.4
37	E. Kutter	23	−11.3	−13.2	−13.5	−13.0	−19.4*	−14 7	+ 2.9	− 7.7	+ 7.8*
38	W. G. Ehrlich	361	−39.4	−38.1	−42.0	−38.1	−44.6*	−36.5	−17.5	−30 1	−37.5
39	L. Nieberg	565	+33.7*	+33.7	+24.4	+14.5	+12.4	+ 9.6	+ 1.6	− 2.8	+ 7.2
40	L. Nieberg	687	+25.7	+28.1*	+12.7	+ 6.7	+ 4.0	+ 3.7	+ 2 1	− 6.7	− 2.0
41	M. Petersen	82	−78.8	−79.6	−80.9	−75.8	−85.8*	−75.4	− 2.6	−72.6	−76.9
Mittlere Dekadentemperatur		in °C	+ 4.1	+ 4 4	+ 6.7	+ 9.6	+ 9 6	+10.0	+14.7	+14.9	+14.9
Extreme d. mittl. Tagestemp.		in °C	2.7—4.9	3.5—5.0	4.2—9.1	8.8—10.7	8.5—10.1	9.5—11.1	12.6—15.8	14.0—15.3	14.2—15.7

Digitized by Google

Tabelle II

abgehaltenen Konkurrenz - Prüfung eingelieferten Marine - Chronometer.
Temperatur geordnet.

der täglichen Gänge									Unterschied zwischen der grössten und kleinsten Dekadensumme A.	Grösster Unterschied zwischen einer Dekadensumme und der folgenden B.
1880 März 2 —März 12	1879 Dez. 3 —Dez. 13	1879 Okt. 14 —Okt. 24	1880 März 12 —März 22	1879 Nov. 23 —Dez. 3	1879 Okt. 24 —Nov. 3	1880 März 22 —April 1	1879 Nov. 13 —Nov. 23	1879 Nov. 3 —Nov. 13		
Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
− 3.3	+ 2.6	+11.8	− 3.4	+ 2.7	+11.4	− 4.6*	+ 5.4	+ 9.9	20.4	4.7
+ 8.8*	+ 8.8	+ 9.5	+10.4	+12.9	+13.1	+14.4	+18.7	+19.4	14.6	8.4
− 7.1	−13.8	−11.0	− 7.2	−11.8	−11.0	− 4.4	− 6.0	− 6.1	20.4	7.2
− 9.4	−14.4*	− 6.7	− 7.1	−11.6	− 7.4	−13.5	−13.3	− 9.6	19.2	8.7
−13.2	−16.6*	+ 0.8	−15.8	−10.1	− 1.6	− 8.5	+ 0.2	+ 4.0*	20.5	10.3
+ 0.1	+ 5.3	+ 8.6	− 1.7*	+ 5.0	+ 6.1	+ 2.5	+10.0	+10.6	25.0	8.2
− 0.7	− 8.1	+ 9.4	+ 1.0	− 0.8	+ 7.3	+ 0.6	+ 8.6	+10.7	22.9	9.4
+ 9.1	+15.6	+18.8	+12.7	+18.6	+23.9*	+13.1	+21.2	+23.1	23.0	10.5
+ 5.5	+ 6 9	+19.2	+ 9.5	+10.7	+22.3	+15.4	+22.3	+26.1*	22.0	11.6
− 7.7	− 1.0	− 2.5	− 7.9	− 3.1	− 1.9	− 5.0	+ 3.2	+ 3.2*	17.4	14.2
−32.7	−24.6	−10.2	−28.2	−18.0	−11.0	−32.7	−19.3	−17.0	29.2	8.4
−20.7*	−11.5	− 3.2	−19.5	− 6.8	− 1.3	−12.6	+ 4.0	+ 5.6*	26.2	10.8
−29.4*	−20.5	−10.6	−28.9	−19.7	−12.4	−25.8	−13.5	−10.6	28.1	10.0
−29.1*	−26.5	− 8.3	−26.9	−20.4	−10.0	−21.8	− 8.5	− 4.7*	24.5	11.9
+ 0.3	+11.9	+11.9	+ 4.2	+13.0	+12.6	+ 8.9	+17.1	+14.9	25.5	12.9
− 3.1	+ 6.9	+ 5.3	+ 7.3	+ 9.5	+ 7.2	+14.2	+18.1*	+18.0	25.2	13.4
+ 3.7	− 5.8	− 4.2	+ 8.5	+ 0.6	+ 0.5	+18.8*	+14.1	+13.9	25.2	13.6
−10.7	−12.6	− 5.5	− 4.3	− 7.7	− 3.1	+ 6.0	− 1.4	+ 1.5	25.9	13.3
− 3.5	+ 8.5	+ 8.5	+ 1.1	+ 7.8	+ 7.1	+ 4.4	+10.5	+11.1	25.8	13.6
−26.6*	−13.2	− 3.3	−24.2	−10.7	− 7.8	−18.7	− 3.1	− 3.2	30.5	11.6
−17.0	−11.7	−12.0	−20.5*	−13.1	−12.0	−16.2	− 9.5	− 8.6	28.7	13.2
−22.4*	−17.7	− 5.4	−21.4	−14.7	− 7.3	−17.1	− 7.0	− 4.2	33.5	13.2
−35.2	−31.6	−16.3	−36.3	−26.8	−17.6	−32.3	−17.1	−13.6*	37.7	11.7
−18.6	− 5.3	+ 1.2	−21.7*	− 5.0	− 3.2	−20.5	− 0.9	− 1.4	39.5	10.9
−40.9	−39.8	−13.0	−42.5	−37.2	−21.7	−44.8*	−26.4	−23.9	42.8	11.0
+ 5.0	− 4.7	+ 1.5	+ 9.9	+ 6.9	+ 6.7	+17.8	+18.5	+21.1*	36.8	14.4
−28.4	−25.0	+ 7.6	−28.4	−13.2	− 4.5	−18.3	− 6.0	− 5.4	41 8	12.1
−32.6	−25.8	−10.8	−24.8	−16.9	− 9.8*	−28.9	−16.4	−15.2	39.1	14.1
− 9.9	+ 0.2	+ 7.1	− 7.9	+ 0.0	+ 1.7	− 0.4	+ 1.0	+ 2.0	38.0	15.0
−38.7*	−24.3	−11.6	−29.4	−21.0	− 9.9	−21.5	− 6.3	− 4.3*	34.5	17.0
− 5.0	+ 7.6	+12.7	+ 2.9	+17.8	+20.6	+13.6	+32.7*	+31.9	43.9	14.9
−18.4*	− 6.0	− 1.9	−15.7	− 4.7	− 2.0	− 9 2	+ 3.3	+ 3.7	42 1	17.1
−39.0	−35.5	−16.2	−42.9*	−31.0	−29.9	−41.3	−29.2	−29.1	45 8	15.4
−24.6	−17.0	+18.6*	−18.1	−11.6	+ 9.2	−17.4	− 1.4	+ 4.0	48.3	15.3
−26.4	−23.5	−10.1	−11.3	−10.3	− 4.2	+ 4.2	+ 5.6*	+ 4.9	49.1	15.9
+ 3.4	+12.4	+ 5.2	+14.1	+24.5	+19.6	+29.5	+39.6*	+37.1	46.3	17.5
− 6.7	− 7.0	+ 2.0	− 2.4	+ 1.7	+ 1.9	+ 2.7	+ 3.7	+ 5.9	27.2	27.2
−24.7	−19.6	− 3.0	−14.4	− 7.7	+ 3.4*	−17.4	− 5.3	+ 0.6	47.9	17.7
−12.5	− 9.4	− 6.5	−17.3*	−11.9	− 9.1	−16.3	− 9.2	− 8.4	51.0	19.3
−12.4	− 7.4	− 4.3	−19.3*	− 8.3	− 7.2	−12.1	− 2.8	− 3.9	47.3	21.4
−66.4	−55.7	− 0.5*	−64.6	−44.9	− 4.1	−60.3	−24.6	− 8.3	85.2	21.2
+20.2	+20.4	+20.5	+25.1	+25.1	+25.2	+30.2	+30.3	+30.5		
.7—20.5	19.5—21.5	19.8—21.2	24 6—25.5	24.7—25.4	24.4—25.4	29.7—30.7	29.5—30.9	29.9—30.9		

Digitized by Google

sich durch längere Beobachtung überzeugt haben, dass die Acceleration ihren Höhepunkt, wenn nicht ganz, doch nahezu erreicht hat.

Auf Grund des von der Direktion der Seewarte an die Kaiserliche Admiralität erstatteten Berichtes über die Resultate dieser dritten Konkurrenz-Prüfung wurden seitens des Hydrographischen Amtes der Kaiserlichen Admiralität, ausser den bereits angeführten Chronometern No. 1—4, noch die anderen in den Tabellen mit den Nummern bis inkl. 17 bezeichneten Chronometer für die Zwecke der Kaiserlichen Marine zu den von den Fabrikanten geforderten Preisen angekauft.

Versuchen wir jetzt das Verhalten einer Anzahl der hier geprüften Chronometer nach der Villarceau-schen Gangformel darzustellen, und für dieselben die Werthe der betreffenden mit den Zeit- und Temperaturgliedern verbundenen Quotienten zu bestimmen.

Bekanntlich wird gewöhnlich, zur Vermeidung der sonst bei der Bildung und Auflösung der Bedingungsgleichungen sehr umständlichen Rechnungen, statt der von Herrn Villarceau in Vorschlag gebrachten Gangformel folgende Modifikation derselben

$$g' = g + \frac{dg}{dt}(t'-t) + \frac{dg}{d\theta}(\theta'-\theta) + \frac{d^2g}{d\theta^2}\frac{(\theta'-\theta)^2}{2}$$

in Anwendung gebracht, in welcher somit die das Quadrat der Zeit und das Produkt aus Zeit und Temperatur enthaltenden Glieder zweiter Ordnung vernachlässigt werden, und die Einwirkung der Acceleration auf den Gang als eine lineare Funktion betrachtet wird.

Wir wollen im Nachstehenden untersuchen, in wie fern dieses abgekürzte Verfahren genügt, das Verhalten der Chronometer während eines längeren Zeitraumes, besonders da, wo die Instrumente noch mit erheblichen nach der Zeit fortschreitenden Gangänderungen behaftet sind, mit der ausreichenden Schärfe darzustellen, um in solchen Fällen von der Anwendung der strengeren Formel absehen zu können, sowie in wie weit überhaupt die auf diesem Wege für die mit den ersten und zweiten Potenzen der Temperatur verbundenen Quotienten $\frac{dg}{d\theta}$ und $\frac{d^2g}{d\theta^2}$ gefundenen numerischen Werthe mit den aus der strengeren Formel abgeleiteten Werthen übereinstimmen.

Wählen wir zu diesem Zwecke die in den Gang-Tabellen mit den Nr. 1—19 ihrer Reihenfolge nach bezeichneten Chronometer, sowie ferner das wegen seines auffallenden Verhaltens zu einer derartigen Untersuchung besonders geeignete Chronometer Nr. 41 (M. Petersen, 82), so erhalten wir, wenn wir die Initialepoche t auf die Mitte der Dekade Dezember 23 bis Januar 2 verlegen, unter Beibehaltung der auf Seite 8 gegebenen Bezeichnungen, nachstehende 18 allgemeine Bedingungsgleichungen:

1)	$0 =$	$n-80\,x$	$-\ 0{,}3\,y$	$+\ 0{,}045\,z$	$+32{,}0\,u$	$+\ 2{,}4\,v+\Delta g$	$s =$	$-$	44,855
2)	$0 =$	$n-70\,x$	$+\ 5{,}5\,y$	$+\ 15{,}125\,z$	$+24{,}5\,u$	$-\ 38{,}5\,v+\Delta g$	$s =$	$-$	62,375
3)	$0 =$	$n-60\,x$	$+10{,}2\,y$	$+\ 52{,}020\,z$	$+18{,}0\,u$	$-\ 61{,}2\,v+\Delta g$	$s =$	$-$	39,980
4)	$0 =$	$n-50\,x$	$+15{,}5\,y$	$+120{,}125\,z$	$+12{,}5\,u$	$-\ 77{,}5\,v+\Delta g$	$s =$	$+$	21,625
5)	$0 =$	$n-40\,x$	$+15{,}3\,y$	$+117{,}045\,z$	$+\ 8{,}0\,u$	$-\ 61{,}2\,v+\Delta g$	$s =$	$+$	40,145
6)	$0 =$	$n-30\,x$	$+10{,}1\,y$	$+\ 51{,}005\,z$	$+\ 4{,}5\,u$	$-\ 30{,}3\,v+\Delta g$	$s =$	$+$	6,305
7)	$0 =$	$n-20\,x$	$+\ 5{,}4\,y$	$+\ 14{,}580\,z$	$+\ 2{,}0\,u$	$-\ 10{,}8\,v+\Delta g$	$s =$	$-$	7,820
8)	$0 =$	$n-10\,x$	$-\ 0{,}1\,y$	$+\ 0{,}005\,z$	$+\ 0{,}5\,u$	$+\ 0{,}1\,v+\Delta g$	$s =$	$-$	8,495
9)	$0 =$	$n+\ 0\,x$	$-\ 5{,}4\,y$	$+\ 14{,}580\,z$	$+\ 0{,}0\,u$	$+\ 0{,}0\,v+\Delta g$	$s =$	$+$	10,180
10)	$0 =$	$n+10\,x$	$-\ 8{,}3\,y$	$+\ 34{,}445\,z$	$+\ 0{,}5\,u$	$-\ 8{,}3\,v+\Delta g$	$s =$	$+$	29,345
11)	$0 =$	$n+20\,x$	$-10{,}9\,y$	$+\ 59{,}405\,z$	$+\ 2{,}0\,u$	$-\ 21{,}8\,v+\Delta g$	$s =$	$+$	49,705
12)	$0 =$	$n+30\,x$	$-10{,}6\,y$	$+\ 56{,}180\,z$	$+\ 4{,}5\,u$	$-\ 31{,}8\,v+\Delta g$	$s =$	$+$	49,280
13)	$0 =$	$n+40\,x$	$-\ 5{,}4\,y$	$+\ 14{,}580\,z$	$+\ 8{,}0\,u$	$-\ 21{,}6\,v+\Delta g$	$s =$	$+$	36,580
14)	$0 =$	$n+50\,x$	$-\ 5{,}0\,y$	$+\ 12{,}500\,z$	$+12{,}5\,u$	$-\ 25{,}0\,v+\Delta g$	$s =$	$+$	46,000
15)	$0 =$	$n+60\,x$	$-\ 0{,}1\,y$	$+\ 0{,}005\,z$	$+18{,}0\,u$	$-\ 0{,}6\,v+\Delta g$	$s =$	$+$	78,305
16)	$0 =$	$n+70\,x$	$+\ 5{,}2\,y$	$+\ 13{,}520\,z$	$+24{,}5\,u$	$+\ 36{,}4\,v+\Delta g$	$s =$	$+$	150,620
17)	$0 =$	$n+80\,x$	$+10{,}1\,y$	$+\ 51{,}005\,z$	$+32{,}0\,u$	$+\ 80{,}8\,v+\Delta g$	$s =$	$+$	254,905
18)	$0 =$	$n+90\,x$	$+15{,}2\,y$	$+115{,}520\,z$	$+40{,}5\,u$	$+136{,}8\,v+\Delta g$	$s =$	$+$	399,020

in welchen die mit den unbekannten Quotienten u und v zu multiplizirenden Zahlenwerthe d und e durch 100 bezw. 10 getheilt sind.

Digitized by Google

Schreiten wir jetzt zur Auflösung dieser Bedingungsgleichungen, wobei wir uns zu bemerken erlauben, dass wir die nachstehenden mit möglichster Sorgfalt ausgeführten Berechnungen wiederum der bereitwilligen Mithülfe des Herrn Gymnasiallehrers Petersen in Kiel verdanken, so erhalten wir zunächst für die Summenkoeffizienten folgende Beträge:

$[aa]$	$[ab]$	$[ac]$	$[ad]$	$[ae]$	$[af]$	$[as]$
+48900	−1321,0	+3156,65	+3645	+31323	+90	+85793,65
	$[bb]$	$[bc]$	$[bd]$	$[be]$	$[bf]$	$[bs]$
	+1483,38	+5452,864	+1566,15	+631,33	+46,4	+7859,124
		$[cc]$	$[cd]$	$[ce]$	$[cf]$	$[cs]$
		+58460,6603	+11308,7525	−5519,9945	+741,69	+73600,6223
			$[dd]$	$[de]$	$[df]$	$[ds]$
			+6026,25	+4746,65	+244,5	+27537,2025
				$[ee]$	$[ef]$	$[es]$
				+45235,01	−132,1	+76283,7955
					$[ff]$	$[fs]$
					+18,0	+1008,49

sowie ferner nachstehende Hülfsgrössen:

$[bb_1]$	$[bc_1]$	$[bd_1]$	$[be_1]$	$[bf_1]$	$[bs_1]$
+1447,6931	+5538,1387	+1664,6172	+1477,4990	+48,8313	+10176,780
	$[cc_2]$	$[cd_2]$	$[ce_2]$	$[cf_2]$	$[cs_2]$
	+37070,7886	+4705,4758	−13194,1585	+549,0766	+29131,181
		$[dd_3]$	$[de_3]$	$[df_3]$	$[ds_3]$
		+3243,2390	+2387,6240	+111,9477	+5742,796
			$[ee_4]$	$[ef_4]$	$[es_4]$
			+17209,493	−126,5708	+17082,923
				$[ff_5]$	$[fs_5]$
				+3,2596	+3,257

Kehren wir die Reihenfolge um, so erhalten wir folgende Hülfsgrössen:

$[ee_1]$	$[ed_1]$	$[ec_1]$	$[ef_1]$	$[ea_1]$	$[es_1]$
+44265,544	+6540,9080	−76,8145	+971,8545	+31983,5000	+83684,992
	$[dd_2]$	$[dc_2]$	$[df_2]$	$[da_2]$	$[ds_2]$
	+1738,6058	+1245,4825	+792,2768	−2303,5487	+1472,815
		$[cc_3]$	$[cb_3]$	$[ca_3]$	$[cs_3]$
		+27006,9734	+2975,0765	+1153,8913	+31135,940
			$[bb_4]$	$[ba_4]$	$[bs_4]$
			+653,6620	−1332,5942	−678,932
				$[aa_5]$	$[as_5]$
				+19522,654	+19522,684

waraus wir für die Werthe der letzten Divisoren finden:

$$aa_5 = 19522{,}65 \qquad dd_5 = 1206{,}26$$
$$bb_5 = 573{,}81 \qquad ee_5 = 13386{,}08$$
$$cc_5 = 16876{,}97 \qquad ff_5 = 3{,}26$$

Um die Gangformeln mit Hülfe des abgekürzten Ausdruckes:

$$0 = n + ax + by + cz + \Delta g$$

zu berechnen, haben wir in den obigen Bedingungsgleichungen die Grössen d und $e = 0$ zu setzen, und erhalten alsdann für die Summenkoeffizienten:

Digitized by Google

$[aa]$	$[ab]$	$[ac]$	$[af]$	$[as]$
+48900	—1321,0	+3156,65	+90	+50825,65
	$[bb]$	$[bc]$	$[bf]$	$[bs]$
	+1483,38	+5452,864	+46,4	+5661,644
			$[cf]$	$[cs]$
		58460,6603	+741,69	+67811,864
			$[ff]$	$[fs]$
			+18,0	+896,09

alsdann ist:

$[bb_1]$	$[bc_1]$	$[bf_1]$	$[bs_1]$
+1447,6939	+5538,1387	+48,8313	+7034,664
	$[cc_2]$	$[cf_2]$	$[cs_2]$
	+37070,7866	+549,0767	+37619,863
		$[ff_3]$	$[fs_3]$
		+8,0546	+8,0548

und es werden die Werthe der letzten Divisoren

$$aa_3 = 45684{,}0 \qquad cc_3 = 18445{,}96$$
$$bb_3 = 977{,}887 \qquad ff_3 = 8{,}05.$$

Hiermit wäre der für sämmtliche Chronometer geltende allgemeine Theil der Rechnungen sowohl nach der strengeren wie nach der abgekürzten Gangformel beendigt, und können wir nunmehr zur Ermittelung der Differentialquotienten für die einzelnen Chronometer übergehen. Führen wir diese Rechnung zunächst nach der Näherungsformel aus, so finden wir für die Quotienten x, y und z und Δg, und deren wahrscheinliche Fehler nachstehende Werthe:

Chron.	g	x	w. F.	y	w. F.	z	w. F.	Δg	w. F.	Σ	ε
No. 1)	+ 5^{s}2	—0,09309	±0,0068	—0,3895	±0,0468	+0,02226	±0,0108	+ 1,15	±0,52	65^{s}87	± 1^{s}46
2)	+11,0	—0,01960	±0,0043	—0,5047	±0,0293	+0,12756	±0,0068	— 0,69	±0,32	25,84	± 0,92
3)	—14,0	—0,00285	±0,0107	+0,7505	±0,0729	—0,04220	±0,0168	+ 0,69	±0,80	159,93	± 2,28
4)	—10,2	—0,01059	±0,0117	—0,5694	±0,0803	+0,07165	±0,0185	+ 0,53	±0,88	193,96	± 2,51
5)	—11,5	—0,07297	±0,0124	—0,4570	±0,0850	+0,13037	±0,0196	+ 1,22	±0,94	217,25	± 2,66
6)	+ 8,5	—0,06199	±0,0047	—0,9919	±0,0317	+0,11043	±0,0073	+ 0,33	±0,35	30,32	± 0,99
7)	+ 1,0	—0,04788	±0,0182	—0,1481	±0,1246	+0,06660	±0,0287	— 0,28	±1,37	466,82	± 3,89
8)	+ 6,5	—0,08301	±0,0111	+0,4289	±0,0760	+0,04461	±0,0175	+ 2,60	±0,84	174,06	± 2,38
9)	+ 7,0	—0,08866	±0,0105	—0,3708	±0,0720	+0,14834	±0,0166	+ 2,75	±0,79	155,87	± 2,25
10)	— 4,0	—0,02915	±0,0140	—0,2323	±0,0956	+0,05576	±0,0220	+ 0,67	±1,05	274,96	± 2,99
11)	—30,0	—0,14236	±0,0149	+0,3544	±0,1018	+0,00859	±0,0235	+ 2,97	±1,12	312,00	± 3,18
12)	—12,0	—0,11671	±0,0095	—0,5568	±0,0647	+0,12898	±0,0149	+ 2,85	±0,71	126,12	± 2,02
13)	—20,5	—0,13026	±0,0091	—0,7312	±0,0624	+0,11128	±0,0144	+ 1,86	±0,69	117,17	± 1,95
14)	—27,5	—0,11534	±0,0140	—0,2078	±0,0960	+0,11519	±0,0220	+ 5,02	±1,06	277,44	± 3,00
15)	+ 3,0	—0,09279	±0,0111	+0,7038	±0,0757	—0,02106	±0,0174	+ 1,72	±0,83	172,46	± 2,37
16)	— 3,5	—0,03890	±0,0120	—0,0590	±0,0820	+0,16864	±0,0189	+ 2,39	±0,90	202,28	± 2,57
17)	— 3,6	+0,05161	±0,0060	—0,4366	±0,0410	+0,22155	±0,0094	+ 0,08	±0,45	50,61	± 1,28
18)	—10,0	—0,03344	±0,0174	—0,2542	±0,1188	+0,17868	±0,0274	— 3,45	±1,31	425,07	± 3,72
19)	+ 9,5	—0,08228	±0,0143	+0,4585	±0,0974	—0,04185	±0,0224	— 4,84	±1,07	285,68	± 3,05
41)	—80,0	—0,38388	±0,0468	+1,7238	±0,3201	—0,01601	±0,0737	+24,92	±3,53	3083,87	±10,01

Digitized by Google

wo g den für das betreffende Chronometer für die Epoche t angenommenen Initialgang, Σ die Summe der bei der Auflösung der Bedingungsgleichungen restirenden Fehlerquadrate, und ε den wahrscheinlichen Fehler eines berechneten Ganges bedeutet.

Wenn wir die so gefundenen Werthe von x, y, z und Δg in die für die abgekürzte Rechnung geltenden Bedingungsgleichungen substituiren und die bei dieser Substitution sich ergebenden in den einzelnen Gleichungen übrig bleibenden Gangfehler mit Δn bezeichnen, so können wir, anstatt die Lösung mit Hülfe der ausführlichen Formel für die einzelnen Chronometer zu wiederholen, uns mittelst der Beträge von Δn für die einzelnen Chronometer 18 neue Bedingungsgleichungen von folgender Form ableiten:

$$0 = \Delta n + a\Delta x + b\Delta y + c\Delta t + du + ev + f\Delta' g$$

wo Δx, Δx, Δz und $\Delta' g$ die etwaigen an die obigen Werthe von x, y u. s. w. noch anzubringenden Korrektionen, u und v aber die bisher vernachlässigten Werthe der Differentialquotienten $\frac{d^2 g}{dt^2}$ und $\frac{d^2 g}{dt d\theta}$ bedeuten.

Lösen wir die so gebildeten Bedingungsgleichungen mit Hülfe der oben gegebenen für die vollständige Gangformel geltenden Summenkoeffizienten auf, so erhalten wir, unter Uebergehung der Angabe der Resultate für die einzelnen Zwischenrechnungen, folgende Werthe:

Chr.	Δx	w. F.	Δy	w. F.	Δz	w. F.	u	w. F.	v	w. F.	$\Delta' g$	w. F.	Σ	ε
1)	+0,00791	±0,0086	−0,0876	±0,0499	+0,00444	±0,0092	+0,00153	±0,0003	−0,00277	±0,0010	−2,28	±0,66	37,76	±1,20
2)	+0,00368	±0,0067	+0,0414	±0,0389	−0,00337	±0,0072	−0,00041	±0,0003	−0,00005	±0,0008	+0,56	±0,52	22.89	±0,91
3)	−0,03391	±0,0123	−0,2151	±0,0718	+0,01991	±0,0132	+0.00151	±0,0005	+0,00298	±0,0015	−1,92	±0,95	77,97	±1,72
4)	+0,00885	±0,0151	−0,1578	±0,0880	+0,00893	±0,0162	+0,00253	±0,0006	−0,00400	±0,0018	−3,73	±1,17	117,20	±2,11
5)	+0,01564	±0,0177	−0,1058	±0,1034	+0,00432	±0,0191	+0,00210	±0,0007	−0,00447	±0,0021	−3,17	±1,37	161,68	±2,48
6)	−0,00875	±0,0073	−0,0231	±0,0428	+0,00303	±0,0079	−0,00005	±0,0003	+0,00126	±0,0009	+0,14	±0,57	27,71	±1,02
7)	+0,03452	±0,0080	−0,3301	±0,0469	+0,01592	±0,0086	+0,00596	±0,0003	−0,01132	±0,0010	−8,90	±0,62	33,23	±1,12
8)	−0,01681	±0,0173	−0,1077	±0,1008	+0,01002	±0,0186	+0,00076	±0,0007	+0,00147	±0,0021	−0,97	±1,34	153,64	±2,41
9)	−0,01794	±0,0079	−0,2624	±0,0459	+0,02045	±0,0085	+0,00282	±0,0032	−0,00066	±0,0009	−3,96	±0,61	31,95	±1,10
10)	+0,04482	±0,0195	+0,0333	±0,1135	−0,00991	±0,0209	+0,00144	±0,0008	−0,00773	±0,0024	−2.42	±1,51	194,85	±2,72
11)	−0,01628	±0,0169	−0,2967	±0,0987	+0,02244	±0,0182	+0,00336	±0,0007	−0,00148	±0,0020	−4,75	±1,31	147,42	±2,36
12)	+0,01426	±0,0150	−0,0087	±0,0872	−0,00188	±0,0161	+0,00072	±0,0006	−0,00275	±0,0018	−1,15	±1,16	115,10	±2,09
13)	−0,02188	±0,0081	−0,2209	±0,0474	+0,01838	±0,0087	+0,00209	±0,0003	+0,00069	±0,0010	−2,86	±0,63	34,05	±1,14
14)	+0,01869	±0,0064	−0,2804	±0,0371	+0,01535	±0,0068	+0,00461	±0,0003	−0,00766	±0,0008	−6,83	±0,49	20,80	±0,89
15)	−0,05344	±0,0120	−0,1046	±0,0702	+0,01611	±0,0129	−0,00083	±0,0005	+0,00824	±0,0015	+1,60	±0,93	74,64	±168
16)	−0,01134	±0,0186	−0,1204	±0,1083	+0,00992	±0,0200	+0,00116	±0,0007	+0,00027	±0,0022	−1,60	±1,44	177,45	±2,59
17)	+0,00566	±0,0085	−0,0607	±0,0493	+0,00305	±0,0091	+0,00107	±0,0003	−0,00195	±0,0010	−1,59	±0,65	36,79	±1.18
18)	−0,08075	±0,0186	−0,2953	±0,1084	+0,03342	±0,0200	+0,00062	±0,0007	+0,01039	±0,0022	−0,29	±1,44	177,90	±2,60
19)	−0,05865	±0,0162	−0,01782	±0,0947	+0,01126	±0,0175	−0,00223	±0,0007	+0,01051	±0,0020	+3,68	±1,26	135,69	±2,27
20)	+0,03585	±0,0144	−1,0387	±0,0838	+0,06260	±0,0155	+0,01567	±0,0006	−0,0222	±0,0017	−23,00	±1,11	106,27	±2,01

Es ergeben sich somit für die einzelnen Chronometer nachstehende Gangformeln:

a) unter Vernachlässigung der mit der zweiten Potenz der Zeit und dem Produkte aus Zeit und Temperatur verbundenen Glieder:

Digitized by Google

Chr.				x	y	$\frac{1}{2}z$	ε
1) Bröcking	997	Inverse Kompensation	$g' = +6{,}35$	$-0{,}09309(t'-t)$	$-0{,}3895(\theta'-\theta)$	$+0{,}01113(\theta'-\theta)^2$	65,87
2) Mager	60	Gewöhnl. Kompensation	$g' = +10{,}31$	$-0{,}01960$:	$-0{,}5047$:	$+0{,}06378$:	25,84
3) Knoblich	1953	Hülfskompensation	$g' = -13{,}31$	$-0{,}00285$:	$+0{,}7505$:	$-0{,}02110$:	159,93
4) Bröcking	922	Inverse Kompensation	$g' = -9{,}67$	$-0{,}01059$:	$-0{,}5694$:	$+0{,}03582$:	193,96
5) Eckegrèn	802	Gewöhnl. Kompensation	$g' = -10{,}28$	$-0{,}07297$:	$-0{,}4570$:	$+0{,}06519$:	217,25
6) Bröcking	884	Hülfskomp. nach Airy	$g' = +8{,}83$	$-0{,}06199$:	$-0{,}9919$:	$+0{,}05521$:	30,32
7) Petersen	78	Hülfskomp. für Kälte	$g' = +0{,}72$	$-0{,}04788$:	$-0{,}1481$:	$+0{,}03330$:	466,82
8) Knoblich	1952	Hülfskompensation	$g' = +9{,}10$	$-0{,}08301$:	$+0{,}4289$:	$+0{,}02230$:	174,06
9) Eckegrèn	806	Gewöhnl. Kompensation	$g' = +9{,}75$	$-0{,}08866$:	$-0{,}3708$:	$+0{,}07417$:	155,87
10) Bröcking	919	Inverse Kompensation	$g' = -3{,}33$	$-0{,}02915$:	$-0{,}2323$:	$+0{,}02788$:	274,96
11) Ehrlich	363	Hülfskomp. für Kälte	$g' = -27{,}03$	$-0{,}14236$:	$+0{,}3544$:	$+0{,}00429$:	312,00
12) Bröcking	940	Inverse Kompensation	$g' = -9{,}15$	$-0{,}11671$:	$-0{,}5568$:	$+0{,}06449$:	126,12
13) Eppner	224	Hülfskompensation	$g' = -18{,}64$	$-0{,}13026$:	$-0{,}7312$:	$+0{,}05564$:	117,17
14) Kutter	25	Hülfskompensation	$g' = -22{,}48$	$-0{,}11534$:	$-0{,}2078$:	$+0{,}05760$:	277,44
15) Bröcking	913	Inverse Kompensation	$g' = +4{,}72$	$-0{,}09279$:	$+0{,}7038$:	$-0{,}01053$:	172,46
16) Eppner	222	Hülfskompensation	$g' = -1{,}11$	$-0{,}03890$:	$-0{,}0590$:	$+0{,}08432$:	202,28
17) Gerlin	838	Gewöhnl. Kompensation	$g' = -3{,}52$	$+0{,}05161$:	$-0{,}4366$:	$+0{,}11078$:	50,61
18) Nieberg	725	Gewöhnl. Kompensation	$g' = -13{,}45$	$-0{,}03344$:	$-0{,}2542$:	$+0{,}08934$:	425,07
19) Knoblich	2002	Hülfskompensation	$g' = +4{,}66$	$-0{,}08228$:	$+0{,}4585$:	$-0{,}02092$:	285,68
41) Petersen	82	Hülfskomp. für Kälte	$g' = -55{,}08$	$-0{,}38388$:	$+1{,}7238$:	$-0{,}00800$:	3083,87

b) unter Berücksichtigung sämmtlicher von der Zeit und Temperatur abhängenden Glieder zweiter Ordnung:

			x	$\frac{1}{2}u$	y	$\frac{1}{2}z$	v	Σ
1) Bröcking	997	$g' = +4{,}07$	$-0{,}08518(t'-t)$	$+0{,}00076(t'-t)^2$	$-0{,}4771(\theta'-\theta)$	$+0{,}01335(\theta'-\theta)^2$	$-0{,}00277(t'-t)(\theta'-\theta)$	37,76
2) Mager	60	$g' = +10{,}87$	$-0{,}01592$:	$-0{,}00020$:	$-0{,}4634$:	$+0{,}06210$:	$-0{,}00005$: :	22,89
3) Knoblich	1953	$g' = -15{,}23$	$-0{,}03677$:	$+0{,}00075$:	$+0{,}5353$:	$-0{,}01115$:	$+0{,}00298$: :	77,97
4) Bröcking	922	$g' + -13{,}40$	$-0{,}00175$:	$+0{,}00126$:	$-0{,}7272$:	$+0{,}04028$:	$-0{,}00400$: :	117,20
5) Eckegrèn	802	$g' = -13{,}45$	$-0{,}05733$:	$+0{,}00105$:	$-0{,}5629$:	$+0{,}06735$:	$-0{,}00447$: :	161,68
6) Bröcking	884	$g' = +8{,}97$	$-0{,}07074$:	$-0{,}00003$:	$-1{,}0150$:	$+0{,}05673$:	$-0{,}00126$: :	27,71
7) Petersen	78	$g' = -8{,}18$	$-0{,}01335$:	$-0{,}00298$:	$-0{,}4781$:	$+0{,}04126$:	$-0{,}01132$: :	33,23
8) Knoblich	1952	$g' = +8{,}13$	$-0{,}09982$:	$-0{,}00038$:	$+0{,}3212$:	$+0{,}02731$:	$+0{,}00147$: :	153,64
9) Eckegrèn	806	$g' = +5{,}79$	$-0{,}10660$:	$+0{,}00141$:	$-0{,}6332$:	$+0{,}08439$:	$-0{,}00066$: :	31,95
10) Bröcking	940	$g' = -5{,}75$	$+0{,}01566$:	$+0{,}00072$:	$-0{,}1990$:	$+0{,}02293$:	$-0{,}00773$: :	194,85
11) Ehrlich	363	$g' = -31{,}78$	$-0{,}15864$:	$+0{,}00168$:	$+0{,}0577$:	$+0{,}01552$:	$-0{,}00148$: :	147,42
12) Bröcking	940	$g' = -10{,}30$	$-0{,}10245$:	$+0{,}00036$:	$-0{,}5654$:	$+0{,}06355$:	$-0{,}00275$: :	115,10
13) Eppner	224	$g' = -21{,}50$	$-0{,}15214$:	$+0{,}00104$:	$-0{,}9521$:	$+0{,}06483$:	$+0{,}00069$: :	34,05
14) Kutter	25	$g' = -29{,}31$	$-0{,}09665$:	$+0{,}00231$:	$-0{,}4883$:	$+0{,}06527$:	$-0{,}00766$: :	20,80
15) Bröcking	913	$g' = +6{,}32$	$-0{,}14623$:	$-0{,}00041$:	$+0{,}5991$:	$-0{,}00247$:	$+0.00824$: .	74,64
16) Eppner	222	$g' = -2{,}71$	$-0{,}05024$:	$+0{,}00058$:	$-0{,}1794$:	$+0{,}08928$:	$+0{,}00027$: :	177,45
17) Gerlin	838	$g' = -5{,}11$	$+0{,}05727$:	$+0{,}00053$:	$-0{,}4973$:	$+0{,}11230$:	$-0{,}00195$: :	36,79
18) Nieberg	725	$g' = -13{,}74$	$-0{,}11419$:	$+0{,}00031$:	$-0{,}5495$:	$+0{,}10605$:	$-0{,}01039$: :	177,90
19) Knoblich	2002	$g' = +8{,}34$	$-0{,}14093$:	$-0{,}00112$:	$+0{,}4407$:	$-0{,}01530$:	$+0{,}01051$: :	135,69
41) Petersen	82	$g' = -78{,}08$	$-0{,}34802$:	$+0{,}00784$:	$+0{,}6852$:	$+0{,}02329$:	$-0{,}02224$: :	106,27

wo wir zur Vermeidung der Theilung der Zeit- und Temperatur-Quadrate durch 2, hier für u und z, die halben Werthe gesetzt haben.

Man ersieht sofort aus der obigen Zusammenstellung, dass durch die Zuziehung der beiden mit u und v verbundenen Glieder die Darstellung der Gänge bei den meisten hier untersuchten Chronometern ganz wesentlich an Schärfe gewonnen hat. Während bei den Chronometern, wo der Quotient u nur klein ist, die abgekürzte Formel nahezu dieselben Resultate wie die vollständige giebt, — so bei den Chronometern No. 2, 6, und 12 —, hört dieses, sowie u zunimmt, auf, und versagt die Formel schliesslich,

Digitized by Google

sobald u grössere Beträge erreicht hat, — wie bei den Chronometern No. 7, 9, 11, 13, 14, 19 und 41, — nicht nur ihre Dienste, sondern führt auch zu abweichenden und fehlerhaften Angaben für die so überaus wichtigen Temperaturquotienten. Es wird daher in allen Fällen, wo es sich bei neuen noch mit erheblichen von der Zeit abhängenden Gangänderungen behafteten Chronometern um die Beurtheilung ihrer relativen Leistungen, oder, für die Zwecke der Schiffahrt, um die Bestimmung der mit den Temperaturfaktoren verbundenen Quotienten y und z handelt, sich empfehlen, die Einwirkung der Acceleration nicht als eine lineare Funktion zu behandeln, sondern die Rechnungen nach der vollständigen Gangformel auszuführen, wenngleich nicht in Abrede gestellt werden kann, dass dadurch der zu diesen numerischen Bestimmungen erforderliche Zeitaufwand sehr erheblich gesteigert wird. Dass auch da, wo die Gangänderungen ganz exceptionell grosse Beträge annehmen, die Villarceau'sche Formel noch im Stande ist dieselben mit grosser Schärfe darzustellen, davon liefern die Chronometer No. 7, 14, und insbesondere No. 41 eklatante Beispiele. Allerdings zeigt der Umstand, dass die hier auf Seite 10—14 und Seite 26 gegebenen Werthe für die bei der Darstellung der Gänge der einzelnen Chronometer restirenden Fehlerquadrate im Allgemeinen bei den mit Hülfskompensation versehenen Instrumenten grössere Beträge als bei den mit der gewöhnlichen Kompensation versehenen annehmen, dass die Villarceau'sche Formel für letztere Instrumente genauere Resultate als für erstere liefert, was mit dem von uns auf Seite 8—10 unserer ersten Abhandlung über diese Formel Bemerktem übereinstimmt; immerhin sind aber die hier hervortretenden Abweichungen zwischen der Darstellung und Beobachtung so verschwindend klein, dass sie die praktische Verwendbarkeit der Formel für die besseren mit Hülfskompensation versehenen Chronometer in keiner Weise beeinträchtigen können.

Aus der Gleichung $T = \theta - \frac{y}{z}$ erhalten wir für die Temperatur, für welche die Kompensation bei den einzelnen Chronometern als korrekt angesehen werden kann, folgende genäherten Werthe:

1)	Bröcking	937	$T =$	$+32.9°$	8)	Knoblich	1952	$T =$	$+20.9°$	15)	Bröcking	913	$T =$	$+136.3°$
2)	Mager	60	$=$	$+18.7$	9)	Eckegrèn	806	$=$	$+18.8$	16)	Eppner	222	$=$	$+ 16.0$
3)	Knoblich	1953	$=$	$+39.0$	10)	Bröcking	919	$=$	$+19.3$	17)	Gerlin	838	$=$	$+ 17.2$
4)	Bröcking	922	$=$	$+24.0$	11)	Ehrlich	363	$=$	$+16.9$	18)	Nieberg	725	$=$	$+ 17.6$
5)	Eckegrèn	802	$=$	$+19.2$	12)	Bröcking	940	$=$	$+19.5$	19)	Knoblich	2002	$=$	$+ 29.4$
6)	Bröcking	884	$=$	$+23.9$	13)	Eppner	224	$=$	$+22.3$	41)	Petersen	82	$=$	$+ 0.3$
7)	Petersen	78	$=$	$+20.8$	14)	Kutter	25	$=$	$+18.7$					

Theilen wir die Zahlenwerthe der auf Seite 26 unter b gegebenen Gleichungen durch 10, so erhalten wir die Gangformeln für die täglichen Gänge der Chronometer; bilden wir uns ferner aus Gangtabelle I Seite 18—19 die durchschnittlichen täglichen Gänge der Chronometer für die betreffenden Zeitintervalle, so wird eine Vergleichung zwischen den berechneten und beobachteten Gängen, für die Summe der in den täglichen Gangdifferenzen übrigbleibenden Fehlerquadrate bei den einzelnen Chronometern nachstehende ausserordentlich kleinen Beträge ergeben:

1)	Bröcking	937	$= 0,38$	11)	Ehrlich	363	$= 1,47$
2)	Mager	60	$= 0,23$	12)	Bröcking	940	$= 1,15$
3)	Knoblich	1953	$= 0,78$	13)	Eppner	224	$= 0,34$
4)	Bröcking	922	$= 1,17$	14)	Kutter	25	$= 0,21$
5)	Eckegrèn	802	$= 1,62$	15)	Bröcking	913	$= 0,75$
6)	Bröcking	884	$= 0,28$	16)	Eppner	222	$= 1,77$
7)	Petersen	78	$= 0,33$	17)	Gerlin	838	$= 0,37$
8)	Knoblich	1952	$= 1,54$	18)	Nieberg	725	$= 1,78$
9)	Eckegrèn	806	$= 0,32$	19)	Knoblich	2002	$= 1,36$
10)	Bröcking	919	$= 1,95$	41)	Petersen	82	$= 1,06$

Schliesslich glauben wir unsere grosse Befriedigung über die Resultate dieser zweiten und dritten Konkurrenz-Prüfung Ausdruck geben und unsere Ansicht dahin aussprechen zu dürfen, dass dieselben gleich wie die Ergebnisse der ersten, ein beredtes Zeugniss für das Bestreben der betheiligten deutschen und schweizer Fabrikanten ablegen, das möglichst Beste auf dem Gebiete der Chronometer-Fabrikation für diese Untersuchungen anzufertigen.

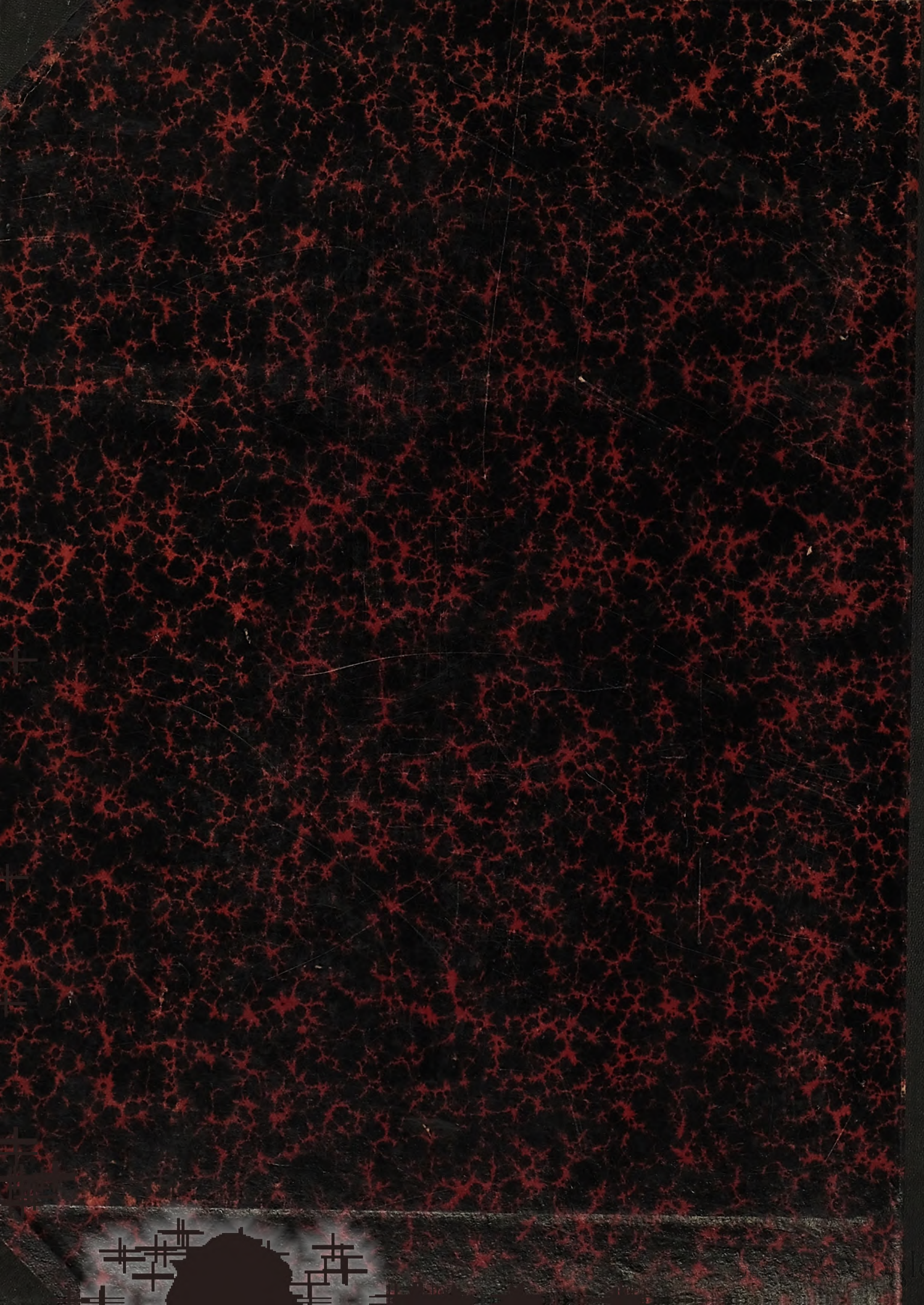
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google